This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Zakrzewski, A.J.A.

Die Grenzschichten des Braunen zum Weissen Jura in Schwaben

560.9437
Z 21

Digitized by Google

Digitized by Google

J. C. Brauner

Die Grenzschichten

des

Braunen zum Weissen Jura in Schwaben.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung

der

Doktorwürde in den Naturwissenschaften

der

hohen naturwissenschaftlichen Fakultät

der

Eberhard-Karl-Universität zu Tübingen

vorgelegt von

A. J. A. Zakrzewski

aus Düben, Prov. Sachsen.

gart.

gshandlung (E. Koch).

Digitized by Google

560.9437
Z21

675649

Digitized by Google

Seinem

hochverehrten Lehrer

Herrn Professor

Dr. Friedrich August von Quenstedt,

dankbarst gewidmet

vom Verfasser.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Grenzschichten des Braunen zum Weissen Jura in Schwaben.

Mit zwei Tafeln.

Litteratur.

Ammon, L. v.: Jura-Ablagerungen zwischen Regensburg und Passau. 1875.

Bertschinger: *Lamberti-cordatus*-Schichten. 1883.

Buch, L. v.: Über Ammoniten. 1832. (Abh. der Berl. Akad. der Wissenschaften.)

Credner: Elemente der Geologie. 1883.

Engel: Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 1883.

Favre, E.: Voirons. 1875.

— Terr. Oxfordien. 1876.

Fraas, Dr. O., Geognostische Beschreibung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. 1882.

Gemmellaro: Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia. 1872—82.

Gümbel: Vorkommen von Phosphorsäure. (Sitzungsber. d. k. bayr. Akad. d. Wiss.)

— Geognostische Beschreibung Bayerns.

Lahusen: Die Fauna der jurassischen Bildungen im Gouvernement Rjaesan. 1883.

Moesch: Aargauer Jura. 1867.

— Südlicher Aargauer Jura. 1874.

Neumayr: Jura-Studien. (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt.) 1871.

— Cephalopodenfauna der Oolithe von Balin bei Krakau. 1871.

— Die geographische Verbreitung der Juraformation. (Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss.) 1885.

Nikitin: Jura-Ablagerungen zwischen Rybinsk, Mologa und Myschkin a. d. obern Wolga. (Mémoires de l'Académ. impériale des sciences de St. Pétersbourg.) 1881.

— Jura von Elatma. Lieferung 1, 1881. Lief. 2, 1885.

Oppel: Juraformation Englands, Frankreichs u. d. südwestl. Deutschlands. (Jahreshefte d. Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg 1857—59.)

— Über jurassische Cephalopoden. 1863.

— Über die Zone des *Amm. transversarius*. 1866.

d'Orbigny, E.: Terrains jurassiques. 1842.

Pratt: New species of Ammonites found in the Oxford Clay near Christian Malford. (The Ann. and Magaz. of nat. hist. 1842.)

Digitized by Google

Pusch: Geognostische Beschreibung von Polen. 1833—36.
— Polens Palaeontologie. 1837.
Quenstedt: Der Jura. 1858.
— Das Flözgebirge Deutschlands. 1843.
— Petrefaktenkunde Deutschlands. Cephalopoden. 1846—49.
— Handbuch der Petrefaktenkunde. 1882—85.
— Epochen der Natur. 1861.
— Geologische Ausflüge in Schwaben. 1864.
— Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. 1883/86.
Uhlig: Jura in Mähren.
Waagen: Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz. 1864.
Wundt: Über die Zone des *Amm. transversarius* in Schwaben. 1883. (Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württemberg.)
Würtenberger: Stammesgeschichte der Ammoniten. Ein geolog. Beweis der Darwin'schen Theorie. 1880.
Zeuschner: Die Gruppen und Abteilungen des polnischen Juras. (Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft. 1869.)
Zieten: Die Versteinerungen Württembergs. 1830—1833.
Zittel: Handbuch der Palaeontologie. I. Abth. II. Bd. 1881—1885.

Der schwäbische Jura bildet einen Teil der Gebirgszüge Europas, die dem mittleren Zeitalter unseres Planeten ihr Dasein verdanken. Abgesehen von den Ablagerungen des sogenannten anglo-gallischen Beckens in England und Norddeutschland, wie von den gleichzeitigen Bildungen auf den südlichen Halbinseln unseres Erdteils, streichen fast ohne Unterbrechung Juragebirge aus Frankreich durch die Schweiz, Baden, Württemberg und Franken. Längs der Donau finden sich einzelne Spuren von Juraablagerungen, meistens sind sie wohl von späteren Gebilden überdeckt. Bei Wien berührten sich während der jüngeren Jurazeit Europas wahrscheinlich die Ausläufer der drei grossen Becken des helveto-germanischen, des panonischen und des sich weit nach Nordosten erstreckenden Meeres, das in unmittelbarem Zusammenhang mit der heutigen Nordsee stand. Von Wien aus verraten deutliche Kennzeichen in Mähren den Zusammenhang des schwäbischen Meeres mit dem grossen russischen. In Oberschlesien, dann um Krakau herum, treten jene Ablagerungen wieder klar zu Tage und lassen sich nördlich durch Russisch-Polen bis nach Kurland verfolgen. Vermutlich verbergen Quartärablagerungen, die sich nördlich und östlich von der geschilderten Linie ausbreiten, jurassische Bildungen, oder die späteren Wassermassen haben auch die hinterlassenen Reste der Juraepoche wieder weggeschwemmt. Erst im Herzen Russlands begegnen wir den Sedimenten der mittleren Jurazeit wieder, die gerade für diese Abhandlung von Bedeutung sind. Zeigt Englands

Digitized by Google

Jura gleichsam im Spiegel dieselben Abstufungen, wie im nordöstlichen Frankreich und ist damit ein Beweis für die Begrenzung des anglo-gallischen Beckens erbracht, so ist die Ausdehnung und das Zusammenhängen damaliger Meere für Süddeutschland mit Österreich und Mähren in nördlicher und östlicher Richtung schwieriger festzustellen. Der sagenumsponnene Hügelkranz um Krakau mit den dolomitischen Felsgebilden von Bielani, die den schwäbischen am Böllat und Lichtenstein nicht an Grossartigkeit nachstehen, der lange nördlich gerichtete Zug bis Wielun mit dem ehrwürdigen Czentochau, die Aufschlüsse an der Windau bei Popilany in Kurland lassen keinen Zweifel an dem ehemaligen Jurameere. Europas Riesenstrom, die Wolga mit ihren Nebenflüssen, hat in das flache Terrain in weitem Kreise um Moskau sich wieder so tief hineingenagt, dass es geistreichen Forschern jüngster Zeit gelungen ist, aus den gesammelten Petrefakten auf ein Jurameer gerechtfertigte Schlüsse zu ziehen. Die vorliegende Arbeit hat es mit der südwestlichen Ecke Deutschlands zu thun und wird nur flüchtig Ähnliches in den skizzierten Ablagerungen berühren.

Der Rhein trennt zwischen Schaffhausen und Waldshut den schweizerischen Jura von dem schwäbisch-fränkischen, dessen östlichster Punkt dort angenommen wird, wo der dem schwarzen Meere zueilende Weltstrom bei Regensburg seine höchste nördliche Breite erreicht. In diesem Verlaufe nimmt auch das Gebirge an Mächtigkeit ab, so dass im Südwesten die höchsten Erhebungen mit ungefähr 1100 m über dem Meere zu suchen sind. Keine bizarr geformte Bergketten wie in der Schweiz bietet uns das schwäbische Plateaugebirge, von dem noch der Randen und Klettgau als besondere Teile abgezweigt werden, es neigt sich südlich unter einem geringen Winkel zur Donau. Der von Süd nach Nord hora I streichende Schwarzwald mit seinen geringen Anlagerungen der Steinkohlen- und Dyasperiode, aber mit ungleich bedeutenderen aus der Zeit der Triasformation, entsendet von seinen Abhängen den Neckar, dessen rechtes Ufer der hora III streichende steilansteigende schwäbische Jura bildet. Fast alles Wasser, das diesem spitzen Winkelfelde zugeführt wird, dessen Scheitel nördlich vom Feldberge zu suchen ist, wird durch den Neckar dem Rhein zugeleitet. Die Zuflüsse des Neckars oder genauer die durch Erosion hervorgebrachten Einschnitte des nach Nord gerichteten Albrandes wurden für diese Arbeit untersucht. Vom breiten Neckarthal aus gewinnt man auch das beste Bild vom schwäbischen Jura in geognostischer Hinsicht. An vielen Stellen bespült

Digitized by Google

der Hauptfluss Württembergs den wie einen „grünen Teppich“ dem steilansteigenden Gebirge vorgelagerten unteren Lias. Schon hier verrät sich die fast horizontale Schichtung des Juras, der in Fr. Aug. v. Quenstedt seinen Meister in der klaren und sicheren Klassifizierung der einzelnen Abteilungen gefunden hat. Als sein Schüler folge ich ihm in der Bezeichnung der einzelnen Schichten mit ihren organischen Einschlüssen; die neuere Nomenklatur habe ich versucht in Parenthese beizufügen.

Im Lias oder Schwarzen Jura begegnen uns bereits fast alle Typen der späteren vielfach differenzierten Tiergeschlechter; die harten Jurensisbänke mit den darüberlagernden Mergeln werden als seine obere Grenze angesehen.

Darauf erheben sich sanfte Hügel, ebenfalls noch reich angebaut, die als Brauner Jura bezeichnet werden, der hier eine Mächtigkeit von 270—120 m hat. Sie bilden die eigentliche Vorstufe für die schroff ansteigenden Höhen des bis 300 m anschwellenden Weissen Jura. Wie eine steile Mauer erhebt sich letzterer und bildet erst langgezogene fast horizontale Bergrücken, die durch Erosion von dem eigentlichen Plateau der schwäbischen Alb abgeschnitten sind. Nicht selten jedoch wird das Auge durch schöngeformte Berge gefesselt — Stellen, wo die Wiegen Deutschlands mächtigster Fürstengeschlechter standen, wie der Staufen und Hohenzollern. Der „Braune“ Jura ist nach der von Eisenoolithen herrührenden Färbung benannt. In Frankreich und England wird für diese Abteilung auch der Name Oolith angewandt, da dort die betreffenden Schichten mit eingesprengten Kalkkügelchen sehr bedeutende Mächtigkeit erreichen. Ausserdem findet sich der Name Dogger, während für den Weissen Jura noch Malm gebraucht wird, ferner eine grosse Anzahl von Zwischennamen wie Kelloway, Oxfordien, Kimmeridge, Purbeck, Bath, Callovien, Argovien etc. Ich habe schon erklärt, dass ich mich hier an die schwäbischen Bezeichnungen halten werde, die Quenstedt eingeführt hat, ferner auch seinen Unterabteilungen folgen werde, die kurz und praktisch nach dem griechischen Alphabet benannt sind.

Schon bei dem Lias kann man beobachten, dass die Mächtigkeit im Südwesten am bedeutendsten ist und sich nach Nordost fast stetig verringert. Auffallender wird dieser Unterschied bei dem Braunen Jura, der noch durch einige die ganze Abteilung als Horizont durchsetzende Kalkbänke hervorgehoben wird. Vor Betreten des württembergischen Landes in der Wutachgegend beträgt seine Mächtigkeit über 300 m, was allerdings gegen die Schweiz und die Vaches noires

Digitized by Google

(Normandie) nicht viel sagen will. Um Balingen werden 270 m, bei Reutlingen noch 200, am Kocher 127 und bei Bopfingen 120 m angegeben. Diese Abnahme findet nun nicht gleichmässig bei allen Unterabteilungen statt, sondern die tieferen aus dunklen Thonen und die das Hangende bildende Sandsteinbänke (α und β) bewahren im schwäbischen Jura ziemlich konstant eine Mächtigkeit von 90—80 m. Dagegen keilen sich, wie schon die Differenz beweist, die höheren Schichten stetig aus. Es treten dabei eigentümliche Erscheinungen auf. Farbe und vertikale Mächtigkeit verändern sich nicht nur, sondern es scheinen mitunter einzelne Abschnitte ganz zu verschwinden, was sich besonders durch das Fehlen der für den betreffenden Horizont leitenden Petrefakten kund gibt. Ich werde am Schlusse noch einmal auf diese Verschiedenheiten zurückkommen.

Im allgemeinen stellt der Braune Jura eine Ablagerung von den dunkelsten bis hellgelben Thonen und Mergeln dar, die von Kalk- und Sandsteinbänken durchsetzt werden. Ferner finden sich noch Thon- und Kalkbänke mit verschiedenem Eisengehalt in Geoden- und Oolithform. Bei Aalen im Braunen Jura β lagern Thoneisenstein führende Flötze bis zu 2,3 m Mächtigkeit, die dort auf ihren Erzgehalt verhüttet werden.

Die Bifurcaten- und Parkinson-Oolithe und höher hinauf die Macrocephalus-Schichten zeigen wieder Eisen eingelagert, das am Südwestrande des schwäbischen Jura bei Geisingen auf den Fürstenbergschen Gruben beinahe zwei Jahrhunderte lang ausgebeutet wurde. Von dieser Schicht an aufwärts begegnen uns nur selten noch Eisenoolithe im Ornatenthon, während sie im Weissen Jura Schwabens (d. h. in den Meeresniederschlägen dieser Epoche) vollständig fehlen. Die Schicht von der Macrocephalusbank bis zur ersten Kalkbank des Weissen Jura ist ca. 20—5 m mächtig im Verlaufe der Alb von SO nach NW. Von vornherein muss man aber auf eine allgemeine Angabe der Schichten im Braunen Jura ζ verzichten, da die Entwickelung lokal sehr verschieden ist. Dicht neben- und übereinander lagern hell und dunkelgefärbte Thone mit mehr oder weniger Kalkgehalt, mit Mergelgeoden und Kalkknauern, Eisenoolithen und mehr oder weniger reich verteiltem Schwefelkies. Über der „Lambertiknollenschicht“ finden sich stellenweise wieder schieferige bis bröckelnde Thone, deren Petrefakten gewöhnlich nicht verkiest sind, endlich erscheint eine durchgehende „handhohe“ feste Kalkbank (die untere Grenze von Weiss-Jura α) mit der sich nun der Charakter der Ablagerung in petrographischer und paläontologischer Hinsicht schnell

Digitized by Google

und vollständig ändert. Erst braune, dann immer lichter werdende grobschiefrige Thone wechsellagern mit festen, graublauen Kalkbänken von splitterigem Bruch, bis endlich die *Terebratula impressa* in hellen Thonen wieder eine leicht auffindbare feste Grenze abgibt.

Im Durchschnitt mag die Mächtigkeit von der Macrocephalusschicht bis zur *T. impressa* auf rund 30 m angegeben werden, wobei zu berücksichtigen, dass besonders die untere Hälfte des Ornatenthons in der Mächtigkeit schwankt. Die Schwierigkeit, genaue Angaben zu machen, wird dadurch begründet, dass der Braune Jura ζ von durchaus thoniger Natur unter der auflagernden Kalksteinmasse des Weissen Jura geradezu hervorzuquellen scheint und wegen der festgehaltenen Wassermassen überall Verrutschungen und Überstürzungen verursacht. Der Weisse Jura dagegen löst in seinen unteren Abteilungen leicht ganze Wände ab, die dann als Trümmerhaufen auf dem Ornatenthone abgelagert werden. Während uns also die W. Jura β-Region schon von weitem auf ihrer weissen Stirn das regelrechteste horizontale und relativ leicht zu studierende Profil zeigt, ist solches nur annähernd durch Graben im Ornatenthon zu gewinnen. Es wird daher in den folgenden Profilen nicht mathematisch genaue Angabe verlangt werden können.

Was zunächst die Bestandteile der geschilderten Abteilung anlangt, so ist zu unterscheiden zwischen anorganischen und organischen Einschlüssen. Beide üben auf die Farbe der Schichten einen grossen Einfluss aus. Wir finden von Bitumen ganz dunkel gefärbte Lagen in den Thonen direkt über der Macrocephalusbank im Linsengraben, über der Lambertiknollenschicht bei Lautlingen und am Rossberg. Die besonders in der Parkinson- und Macrocephalusschicht auffallende rotbraune Färbung, die sich im Ornatenthon an vereinzelten Stellen wie bei Rosswangen im Eyachgebiet und an der Fuchseck zeigt, hat in den Eisenoolithen ihren Grund.

Die mikroskopische Untersuchung des Eisenoolithes ergab auf abgeschliffenen Teilen eine thonig-kalkige Masse, in der die Körnchen in verschiedener Anzahl regellos zerstreut lagen. Die Grössen der Körner scheinen im Ornatenthon nur bis zum Durchmesser von 1,5 mm zu gehen. Das einzelne Korn widersteht nur geringem Druck, es springen leicht Kugelstücke ab, die unter dem Mikroskop die konzentrische Anlagerung des Eisens um ein winziges Zentrum erkennen lassen, dessen Natur nicht immer zu bestimmen ist; zuweilen erscheint es als Sandkörnchen oder als ein unregelmässiges Stück, das vielleicht als ein Muschelrest anzusehen ist. Man hat hier wahrscheinlich an eine

Digitized by Google

ähnliche Bildung wie an den Karlsbader Erbsenstein zu denken, nur dass hier Eisenkörner und nicht Kalkkügelchen das Resultat bilden, wie sie uns am Schwarzwalde und im Jura der Schweiz, Frankreichs und Englands so oft begegnen. Die Zentren wurden wahrscheinlich in einer lebhaft sprudelnden Quelle von starkem Eisengehalt herumgeschleudert, bis sie durch Anlagerungen zu schwer geworden auf den Boden sanken und dort mit dem Schlamm als Zement erhärteten. Die vom feinen Pulver bis zu Hirsekorngrösse verteilten oolithischen Eisenmengen liegen in einem sandigen wie bei Aalen oder in einem mehr thonig-kalkigen Zement bis zu 2 m Mächtigkeit wie bei Geisingen. Es ist körniger Roteisenstein und Thoneisenstein, der auch im Braunen Jura Lothringens und Luxemburgs auftritt. In Braunschweig, bei Helmstedt, wurden davon mächtige Flötze des Lias abgebaut, und in Oberschlesien basiert auf den 30 m mächtigen Thoneisensteinflötzen der Parkinsonschichten die grossartige Eisenhüttenindustrie. Im Br. Jura β Lothringens liegen sie in einer chloritischen Grundmasse. Auch in der Schweiz im Kanton Aargau, im Frickthale, ferner bei Günsberg erreichen die Eisenoolithe eine bedeutende Mächtigkeit, ebenso in Franken bei Regensburg mit „*Amm. perarmatus* und *plicatilis* in der Zone des *Amm. biarmatus*“ (Waagen pag. 133). Die Industrie nützt den Gehalt von Eisenoxyd aus dem Brauneisenstein resp. Roteisenstein aus. Dieses Eisenoxyd bildet bei der Zersetzung die rotbraune Farbe der betreffenden Schicht. Die Eisenoolithe werden von der Kohlensäure der Luft angegriffen und zu Eisenoxydhydrat umgesetzt. Man kann sich die Umsetzung auch aus den Kohlenwasserstoffen herleiten, die aus den massenhaft faulenden Organismen namentlich der Pflanzenwelt mit dem Wasser bis auf die Eisenschichten sickern, hier Kohlensäure abgeben, die das Eisenoxyd zu Eisenoxydul und durch noch weiteren Zutritt von Kohlensäure zu Eisenoxydhydrat umwandeln, das eine braunrote Farbe annimmt. Eine ähnliche Umsetzung findet auch beim Schwefelkies statt. Ausserdem bildet Schwefelkies durch Aufnahme von Wasser und Sauerstoff $H_2 SO_4$, die mit dem vorhandenen $Ca CO_3$ Calciumsulfat bildet. Beim Verdunsten der Lösung ergeben sich schöne Gipskrystalle, die ich namentlich nach Regenwetter häufig im Linsengraben fand.

Die tiefsten Schichten des dunklen Thones direkt über den Macrocephalusbänken im Linsengraben bei Glems zeigen häufig weisse Fleckchen. Foraminiferenstruktur habe ich trotz genauer Untersuchung des geschlämmten Materials nicht bestimmt nachweisen können.

Die unteren Lagen des Ornatenthones bei Boll und Lautlingen

Digitized by Google

haben im ganzen eine lichtere Farbe, ebenso die von Lautlingen und Jungingen. Es finden sich darin Schwefelkiese in Form von Faden, Knollen, Kugeln und Wülsten, von denen letztere namentlich leicht verwittern und dann ein ockerartiges Aussehen annehmen. Eine regelmässige oder bestimmte Form nehmen die Schwefelkiese selten an und ihre Entstehung ist daher noch ziemlich rätselhaft. Überhaupt ist der Schwefelkies eine ausserordentlich häufige Erscheinung im Jura speziell im Ornatenthon; er zeigt sich auch in den so prachtvoll verkiesten Ammonitengehäusen dieser Schicht, die nicht selten im Goldglanz strahlen und nur in den Heterophyllen des Lias ein Analogon haben. Durch die Atmosphärilien zersetzt und in das Wasser geführt treten Teile des Schwefelkieses als gelblicher Schlamm an der Basis des Ornatenthones wieder auf, wo sich auf den undurchlässigen Thonen kleine Sümpfe und Moräste eingestellt haben. Dies alles in Verbindung mit der Flora aus Sumpfgräsern und Equiseten bildet ein äusseres Kennzeichen der Ornatenregion.

Die Farbe der Thone in Br. Jura ζ ist selbst im Lager hart nebeneinander bläulich und gelb. An der Luft nehmen die dunkleren Thone eine mehr hellere Färbung an, und teilen sich bei der Verwitterung in feine dünne Plättchen von Papierstärke. Die Farben stehen nicht selten ohne jeden Übergang nebeneinander in einer und derselben horizontalen Abteilung wie im Keupermergel. Eine Schichtung ist in Gruben zu beobachten, so bei Boll, wo sich die Masse an dem Mägdeberg anzulehnen scheint. Nach oben zeigen sich an vielen Stellen in der Alb eigentümliche Knollen, Konkretionen von Kalk darstellend, die oft einen Ammoniten oder Krebs mumienartig eingehüllt haben. Diese Schicht ist geradezu leitend, ihre Mächtigkeit aber verschieden.

Über dieser Knollenschicht stehen dunklere schieferige Thonmassen an, die rauher als die unteren sind. Sie brechen in unregelmässigen groben Plattenstücken, welche an der Luft leicht erhärten. Dieser Schicht ist mehr Kalk eingelagert, die ganze Wand verrutscht auch nicht mehr in dem Masse wie die eigentlichen Ornatenthone. Gut zu beobachten ist diese Abteilung bei Lautlingen, im Linsengraben und bei Öschingen. Sie ist nur leicht zu übersehen, um so mehr als die mit dem hellen Schlamm beladenen Wasser aus den darüberliegenden Impressathonen die bräunlich-blaue Farbe und grobe Schieferung verwischen. Wegen seiner relativen Härte bietet dieser Thon dem Wasser einen ziemlichen Widerstand; was man namentlich bei Regenwetter

Digitized by Google

beobachten kann. Da die genannte Schicht leicht zu übersehen ist, so ist sie bis jetzt auch wenig auf Petrefakten ausgebeutet worden. Von den unteren Thonen unterscheiden sich diese mehr bräunlichen noch besonders durch zahlreicher eingestreute Glimmerpartikelchen. Nach oben werden diese Thone durch Aufnahme von Kalk heller und mergeliger. Ihre Mächtigkeit ist auf 5—2 m anzusetzen. Darüber folgt eine „handhohe Kalkbank", die QUENSTEDT schon in seinem „Jura" als Anfang des W. Jura bezeichnet (1858, pag. 574), und die auch WUNDT als praktische Grenze zwischen Braunem und Weissem Jura empfiehlt. (Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württemberg 1883, pag. 148.)

Bis zu den Fundplätzen der *Terebratula impressa* folgen „neun Kalkbänke" mit heller werdenden Thonschichten wechselnd, die sogenannte Transversariuszone Schwabens. Die unteren Thonschichten sind noch bräunlich, gehen dann zwischen den Kalkbänken in feingeschichtetere Massen über, allmählich heller werdend bis zu aschfarben und hellgelb. Sie sind überall, wo ich sie fand, fast horizontal abgelagert und man kann namentlich in der unteren Region Platte für Platte abheben, zwischen denen sich das Bergwasser sammelt. Viele Ammoniten finden sich gewöhnlich nur in Bruchstücken und Abdrücken grosser Individuen. Schwefelkies ist eine häufige Erscheinung in groben Wülsten bis zu eigentümlich verzweigten Fädchen von kreisrundem Querschnitt mit unregelmässiger Oberfläche. Fucusähnliche Gebilde bis zu 30 cm und mehr Länge und mit 1 cm und mehr Breite werden in den Thonen und Kalkbänken häufig gefunden, nicht selten mit stellenweiser grüner Färbung.

Der Charakter des ganzen hat sich gegen den Ornatenthon hier völlig verändert; es müssen bei dieser Ablagerung des Jurameeres grosse Verschiedenheiten eingetreten sein, sowohl was Zusammensetzung als Bewohner des Meeres anbelangt. Die dunklen Thone hören auf, die Verkiesung der Molluskengehäuse tritt nur höchst selten ein. — Die „neun Kalkbänke" finden sich im schwäbischen Jura an vielen Stellen aufgeschlossen: Am Stuifen, bei Dettingen, im Linsengraben bei Glems, in fast allen Falten am Gutenberge, an der Steige nach St. Johann bei Eningen, um Reutlingen, am Rossberge besonders bei Öschingen, vorzüglich an der südöstlichen Seite des Hohenzollern, wo leider der Ornatenthon von Geröll ganz überdeckt ist, am Böllat ebenso, am besten bei Lautlingen, ferner noch am Randen und in der Wutachgegend. Überall dasselbe Einerlei des muschelig und splitterig unter dem Hammer schwer brechenden bläulichgrauen Kalkes

Digitized by Google

und der dazwischenliegenden mergeligen Thonschichten mit denselben mühsam zu gewinnenden Petrefakten. Wenn die Kalkbänke nicht „angewittert“ oder „verfroren“ sind, gehört es fast zu den Unmöglichkeiten sie zu zerschlagen. Schon von weitem ist diese Region erkennbar. Einige Meter über dem buckeligen verrutschten Ornatenthone schauen aus den steilansteigenden überwachsenen Wänden weissgebleichte Rutschflächen hervor. Es sind die Thonschichten, die von parallelen und horizontalen hellgelben bis rötlichgefleckten Kalkbänken durchzogen werden. Die Kalkbänke schauen starr und plump hervor, teilen sich bei der Verwitterung senkrecht in einzelne Würfel, deren Kanten abwittern und gleichen dann von fern auch festen Perlschnüren. Das einzelne auf dem Ornatenthon gefundene Kalkstück verrät sich am besten nach vielfach vergeblichen Hammerschlägen am scharfen muscheligen Bruch und der im Innern bläulich-grauen Farbe, um nicht zu sagen am häufigen Mangel an Petrefakten. Es scheinen fast immer konstant neun Bänke zu sein, wenngleich die Trennung und obere Grenze mit *T. impressa* verschiedene Deutung zulassen kann. Es sondern sich die viel Kalk haltenden Thonschichten nach oben beinahe selbst zu festen Bänken ab, so dass am Böllat und Öschingen die Trennung der einzelnen Lager schwierig wird. Sucht man ein Stück der dortigen oberen Bänke zu zerschlagen, so gibt der untere Teil Steincharakter zu erkennen, während die obere Hälfte in schieferige dünne Platten auseinanderfällt. Sicher steht von dieser Region fest, dass darin noch keine *T. impressa* im Lager gefunden wurde, dagegen gelang es stets, wo die α-Thone entwickelt und aufgeschlossen waren, diese Leitmuschel zu finden.

Von weiteren anorganischen Funden dieser Abteilung ist nicht viel zu erwähnen. Von der Rutsche bei Rathshausen habe ich ein Stück aus Braun ζ, das ausser Kalkspat auch Schwerspat und faserigen Cölestin enthält. Das Stück gehört nicht einer Ammonitenkammer an. Der Cölestin ist neben dem blätterigen Schwerspat und dem Kalkspat in strahlig-blätteriger Weise abgelagert und gibt vor der Flamme mit Salzsäure die purpurrote Farbe, womit Strontiumsulfat erwiesen ist.

Eigentümlich sind der glimmerhaltigen Thonschicht (unter den Kalkbänken von Weiss α) eingestreute grünliche oolithische Körnchen von Schiesspulvergrösse, die sich vielleicht nicht durchgängig in Schwaben finden. Im Eyachgebiet treten sie wenig und unmerklich auf, am besten südlich von Tübingen bei Gönningen und Öschingen. Bei letzterem Orte liegen sie mehr in Geoden, unregelmässig ein-

Digitized by Google

gestreut und bilden dort das Lager für die Lambertiknollen. Bekanntlich finden sich in Franken diese glaukonitischen Mergel- und Kalkbänke häufig am Staffelberge direkt über Ornatenthonen (cfr. WAAGEN pag. 113). In der Zone des *Amm. biarmatus* Frankens gibt WAAGEN unter der glaukonitischen Kalkbank (die er der Zone des *Amm. transversarius* zuzählt) „harte Mergelknollen selten mit Versteinerungen" (pag. 132) an; es wäre interessant, die bis jetzt wenig beobachteten Glaukonitthone Schwabens damit in Verbindung zu bringen. Am Stuifen fand ich glaukonitische Kalke etwas höher im unteren W. Jura α. Vom Eyachgebiet erwähnt sie schon QUENSTEDT in den Begleitworten zum geognostischen Atlas von Württemberg (Blatt Balingen und Ebingen). Überraschend ist bei den Glaukonitkörnchen des glimmerhaltigen Thones (Gönningen) die Lagerung, die man auf mit dem Messer gespaltenen Stücken beobachtet in einer 0,60 m mächtigen Schicht. In kreisbogenförmigen Vertiefungen oft von einem Punkte ausgehend, also wedelartig, sammeln sich die Glaukonitkörnchen. Es hat den Anschein, wie wenn sanfte am Meeresstrande ausklingende Wellen auf dem Sande die charakteristische Zeichnung hier versteinert zurückgelassen hätten, die nun mit grünen Strichen hervorgehoben wäre. Ich erinnere an den Wellenkalk und ähnliche Bildungen. Für etwas Organisches wie bei den Zopfplatten über der Sowerbyibank möchte ich es nicht halten. Dieselbe wedelartige Zeichnung fand ich auch bei Lautlingen „auf Bergen" in den Thonen über der Semihastatenbank (FRAAS) aber nicht in grüner, sondern in schwarzer Farbe; körnige Anlagerung liess sich ebenfalls nicht erkennen.

Unter der Semihastatenbank liegen die Lambertiknollen. Ob diese Geoden einer das ganze Juragebirge durchsetzenden Schicht angehören, wage ich nicht zu behaupten. Gefunden habe ich sie mehr oder weniger häufig an fast allen Stellen, wo ich meine Abteilung durchstudierte resp. graben liess. Diese Geoden mit nicht selten eingeschlossenen Ammoniten sind aber jedenfalls sehr ungleich in einer Schicht von 0,20—1 m Mächtigkeit verteilt. Im Linsengraben fand ich sie am schönsten entwickelt, auffälligerweise lag dort fast Knolle an Knolle. Was zunächst ihre Grösse anbelangt, so finden sich Knollen von 1—2 cm Länge und über $^1/_2$ cm Dicke walzenförmiger Art im ganzen Ornatenthon oft mit „warzenartigen Anschwellungen" versehen, nicht selten den Schwanz oder Tarsenglieder eines Krebses herausstreckend. Auf Koprolithen dürfen wir wegen der durchaus unregelmässigen Form nicht schliessen. Sie müssen als Konkretionen einer weichen Schlammmasse angesehen

Digitized by Google

werden. Beim Zerschlagen der Knollen ergeben sich solche, die eine homogene dunkelbraune an den Rändern etwas mehr schwarz gefärbte Masse zeigen, während andere Krebs- und Ammonitenteile umschliessen. Von letzteren ist oft nur an den geschwungenen Linien aus Schwerspat und anderen Mineralien eine Spur der Kammerwandungen zu erkennen. Die Grösse der Geoden schwankt im oberen Ornatenthon bedeutend, ich habe Knollen bis zu 15 cm Länge und 8 cm Dicke aus dem Lager gezogen. Die genaue Analyse einer Knolle, die ich meinem Freunde Dr. Bärwald, Assistent an der Bergakademie zu Berlin, verdanke, ergab folgendes Resultat:

Knolle mit *Amm. Lamberti:*

Phosphorsaure Thonerde mit sehr wenig phosphorsaurem Eisenoxyd	6,43
Phosphorsaurer Kalk	47,28
Kohlensaurer Kalk	15,47
Calciumoxyd	10,25
Manganoxyd	1,31
Kieselsäure	8,46
Rest: Organische Substanz.	89,20

Oder da die Verteilung der Säuren auf die Basen eine etwas willkürliche ist, so folgen die genauen Analysenresultate:

SiO_2	8,46
CO_2	6,31
P_2O_5	25,40
CaO	44,53
MgO	1,31
Al_2O_3	2,69
Rest: Organische Substanz und Spur von Fe_2O_3.	89,20

Übrigens ist das Auftreten der phosphorsäurehaltigen Knollen im ganzen Jura eine nicht zu seltene Erscheinung. Noch heute bilden sich solche Geoden z. B. an der Küste von Norwegen, wo Agassiz in einer solchen einen Fisch der Jetztwelt nachwies. Auch in anderen Formationen wie im Kupferschiefer des Zechsteins begegnen sie uns, wenn sie aber auftreten, sind sie stets häufig. Es scheinen dies Produkte einer Meeresablagerung mit bestimmten Bedingungen zu sein, wo die Leichname bald in den Schlamm sanken und das faulende Fleisch nicht durch reissende Wogen von den

Digitized by Google

festeren Bestandteilen des Tieres weggeführt wurde. Die faulende Masse sog gleichsam den feinen Kalkschlamm an und erhärtete dann mit dem Skelett resp. mit der Schale zusammen. Das Lager dieser Knollen, die hier in Betracht kommen, wird von weichen Thonen gebildet, die nicht im entferntesten den Knollen an Härte gleichkommen und auch nicht diesen auffälligen Phosphorsäuregehalt haben. Viel umhergeschleudert können diese Gehäuse auch deshalb nicht sein, weil die oft überraschende Erhaltung der Stacheln, wie bei *Amm. Bakeriae*, diese Möglichkeit ausschliesst. Es müssen daher wie im Lias ε besondere Bedingungen für die Erhaltung der Ichthyosaurenskelette gewesen sind, solche auch für die Lambertiknollenschicht bestanden haben, die wir wahrscheinlich in der Begrenzung des damaligen Jurameeres suchen müssen. Wir finden daher gleichsam die chemische Zusammensetzung der Ammonitentiere hier versteinert. In England und Frankreich sollen diese Schätze an P_2O_5 der Landwirtschaft nutzbar gemacht werden, wie Gümbel erwähnt.

In England und Russland sind die Knollen ebenfalls sehr häufig, und zwar erwähnen Lahusen und Nikitin sie aus dem Rjäsanschen Gouvernement und aus dem Gebiete der oberen Wolga; den Petrefakten nach stimmen diese Schichten vollkommen mit denen unserer oberen Br. Jura ζ-Region überein. Lahusen führt sie besonders in der Aucellenbank und der Schicht des *Perisphinctes Mosquensis* an, Nikitin aus der Wolgaformation, so z. B. in der Etage mit *Amaltheus alternans*: „thonig-kalkige Konkretionen, wo sich die Fossilien konzentrieren". Diese Abteilung entspricht wohl der unteren Wolgastufe, die Rouillier mit *Amm. virgatus* charakterisierte. Lahusen erwähnt noch (pag. 77) bei Tschulkowo eine glaukonithaltige aus Mergelknollen zusammengesetzte Konglomeratschicht, die sich über dem Horizont mit *Cardioceras cordatum* befindet entsprechend unseren dunklen Grenzthonen zwischen dem Braunen und Weissen Jura („obere Zone des *Amm. biarmatus*"). Dies würde vollständig mit den in Öschingen und am Rossberge gefundenen glaukonithaltigen Thonen mit Lambertiknollen übereinstimmen. In dem Moskauer Jura scheint die Ablagerung aber doch verschieden von der schwäbischen des oberen Braunen Jura zu sein, es treten dort häufig gelbliche und grünliche Sandsteinschichten auf, die durch thonig-kalkigen Zement zusammengehalten werden (Nikitin pag. 23). Oolithische Eiseneinlagerungen scheinen auch öfter als in unserem Ornatenthon zu sein. Die von Lahusen und Nikitin besprochenen Gegenden sind nach ihren Angaben wegen der Sandeinlagerungen mehr als „Strandbildungen" anzusehen.

Digitized by Google

So weit ich beobachten konnte, fehlen in Schwaben Sandeinlagerungen in dieser Zone. In Polen findet sich „eine Schicht mit grünlichen Chloritkörnern, die kaum mehr als einen Fuss dick und mit *Belemnites semihastatus*, *canaliculatus*, *Bzoviensis* Zeusch. überfüllt ist und auf braunem Mergel mit ausgesondertem Eisenoolith ruht". Im Dorfe Bzow an den Quellen der Wartha bedeckt die braunen Mergel (Braun Jura ε und ζ) weisser Kalkmergel mit zahlreich eingemengten Körnern „von erdigem Chlorit". „Dieses Mineral gibt dieser Schicht, die kaum mehr als 1 Fuss mächtig ist, eine grüne Färbung" (Zeuschner).

Es ist auffällig, dass nach Beschreibungen so ähnliche Erscheinungen in so entfernten Juraablagerungen wie in Russland, Polen, Franken und Schwaben zu gleicher Zeit sich bildeten.

Die oben erwähnten glaukonitischen Einlagerungen in der Grenzschicht des Braunen zum Weissen Jura α ergaben nach einer Analyse, die mir von Herrn stud. von Lohr gütigst angefertigt wurde, Kohlensäure, Calcium, Silicium, Spuren von Eisen, Chlorkali und Phosphorsäure, von letzterer keineswegs nur geringe Spuren. Glaukonit ist ein wasserhaltiges Kalieisenoxydsilikat. „Der Kaligehalt macht ihn zu einem der Vegetation dienlichen Mineral, daher die Verwendung als Kalidünger" (Tschermak, Mineral.-Analyse); hier kommt nur noch der nicht zu verachtende Prozentsatz an Phosphorsäure hinzu.

Quenstedt erwähnt die schwarzen harten Knollen mit krystallisiertem Schwerspat schon im Flözgebirge (pag. 375).

Von dem höchsten Norden des europäischen Russlands erhalten wir Nachrichten über diese Geoden in der Reisebeschreibung des Grafen Kayserling nach dem Petschoraland.

Ganz sichere Daten über aussereuropäische Knollenbildung brachten Gebr. Schlagintweit aus Tibet mit. Eine grosse Kollektion bestimmte Oppel in den Jurass. Cephalopoden pag. 267—82 neu und gab die entsprechenden Abbildungen dazu.

Mag sich auch „keine einzige Spezies mit den einheimischen (pag. 268) identifizieren lassen," so sind *Amm. Jason*, *Duncani*, *ornatus*, *anceps*, *athleta* etc. darin unschwer zu erkennen. Viele der Ammoniten und Belemniten „stecken in gerundeten dunklen harten Geoden, deren Masse in schwarzen Hornstein übergeht". Oppel fügt hinzu: Dass die „Schichten von Spiti und Gnari-Khorum die Äquivalente der europäischen Kellowayschichten darstellen".

Übrigens zogen und ziehen noch heute diese Geoden die Aufmerksamkeit der Eingebornen auf sich. Sie werden bei ihnen für

Digitized by Google

heilig gehalten, was man event. mit der Fruchtbarkeit der Gegenden zusammenbringen kann, in denen die Knollen gefunden werden. Wenigstens ist letzteres bei der sogenannten „schwarzen Erde“ der Fall, die man aus Russland bis gegen Magdeburg verfolgt haben will. Blumenbach[1] nennt geradezu die Knollen, die einen Ammoniten enthalten, *Ammonites sacer* (Tab. 2, Fig. 7): „quod apud Indos cisgangeticos pro symbolo mythico metamorphoseon dei sui Vishnu habetur et summa veneratione colitur.“

Im folgenden gebe ich einige Profile, die ich alle nach eigener Untersuchung aufgestellt habe.

I. Boll.

In der Umgegend von Boll ist der untere Ornatenthon leicht und genau zu untersuchen, südwestlich von Dürnau am Burghaldenberg im Walde.

Die Grube war bei meiner Anwesenheit (Mai 1886) über 4 m tief. Die Schichten fallen darin etwas nach Süd ein. Das umliegende Terrain ist von Weiss Jura-Geröll überstürzt und mit Eichen, Buchen und Gras überwachsen. Doch fand sich einige Meter über der Grube ein *Disaster* und *Amm. convolutus ornati*, höher hinauf auch Knollen aus der Lambertischicht.

Der fette mergelige Thon fällt dem Burghaldenberg zu ein; er enthält viel Schwefelkies, auch etwas versteinertes Holz. Die Hauptfarbe des Thones ist hellledergelb. Eingelagert sind blaue bis schwarze Thone geodenartig. Die Masse ist so weich, dass sie sich beliebig mit dem Messer im Lager schneiden lässt. Eine Humusdecke von ca. 35 cm deckt die Grube nach oben ab, es folgen 2 m lederfarbene Thone mit den genannten Geoden, die bis zu 0,60 m lang und 0,25 m hoch werden. Tiefer nimmt das Lager eine mehr bläuliche Farbe an und wird „fetter“, daneben zeigen sich noch Einsprengungen des gelben Thones. Die verschiedenfarbenen Thone stehen mitunter pfeilerartig fast senkrecht nebeneinander in einer Dicke von 0,5 m. Nirgendwo anders habe ich diese auffallende Nebeneinanderlagerung der fetten Thonschichten beobachten können. Im Lager lösen sich fast senkrecht unregelmässige Brocken ab, die bald verwittern und dabei in feine Schüppchen zerfallen, man erhält daraus leicht die schönsten verkiesten Petrefakten.

---

[1] Blumenbachii specimen telluris archaeo. Commentationes soc. scient. Gotting. Vol. XV. 1804.

Digitized by Google

Profil der Grube im Boller Wald.

Humusdecke von 0,35 m.	Petrefakten ohne bestimmtes Lager.	Lager der Petrefakten.	Mächtigkeit. m
In der Nähe der Grube: *Disaster ovalis.* *Amm. convolutus ornati* und Lamberti-Knollen.			
Amm. convolutus ornati. *Amm. hecticus lunula, compressus, punctatus.* *Belemn. semihastatus.* *Amm. anceps.* *Amm. Jason* (selten und in verdrückten Exemplaren).		Helle lederfarbene Thone mit blauen Geoden.	1,20
Amm. anceps. Onychites. Bel. semihastatus. *Amm. Jason. A. Chamusseti* (1 mal gefunden). *Amm. pustulatus. Amm. convol. parabolis.* *Amm. hecticus. Rostellaria. Nucula. Astarte pumila.* *Amm. refractus. Genicularia, Acuaria. Muricida.* *Amm. hecticus parallelus. Fucus*-ähnliche Gebilde. *Muricida semicarinata.*	*Posidonia ornati. Mecochirus socialis.*	Mehr blaue fette Thone.	1,20
Nautilus aganiticus. Orphnea ornata. *Amm. Jason.* *Belemn. semihastatus* (selten). *Baculites acuarius. Rostellaria trochiformis.* *Goniomya ornati.* *Amm. pustulatus. A. refractus* (in verdrückten Exemplaren). *Posidonia ornati.*		Gelbliche fette Thone mit viel Schwefelkies.	

Die Farben des Thones — blau und gelb — stehen so unvermittelt an, dass Handstücke die verschiedenen Schattierungen so hart nebeneinander zeigen, als wenn sie von einem Strich aus rechts und links genau aufgetragen wären. An der Luft nimmt der blaue Thon eine mehr gelbliche Färbung an.

Häufig sind an dieser Stelle die zarten und seltenen Einschlüsse des Ornatenthones, wie: *Baculites, Genicularia, Acuaria, Onychites* und last not least habe ich aus dieser Grube ein Stück, das sich nach langer Bearbeitung als ein *Amm. refractus* mit Kapuze und

Digitized by Google

Ohr erwies, ähnlich wie D'ORBIGNY (Tab. 172, Fig. 3—7) ihn abbildet, meines Wissens das erste vollständige Exemplar Schwabens (abgebildet auf Taf. I Fig. 3a)[1].

II. Reutlinger Gegend.

Inmitten des schwäbischen Albrandes eignete sich die Reutlinger Gegend zur Untersuchung des oberen Braunen Jura. Genauer habe ich das hügelige Terrain studiert, das nördlich von dem aus dem Uracher Thal kommenden Ermsbach und südlich von der aus dem Lichtensteiner Thal herauseilenden Echaz begrenzt wird. Hierin kommen in Betracht: die isolierte Achalm, der Gutenberg bei Eningen und das dem Steilrande der Alb vorgelagerte Hügelland von Dettingen und Glems.

Beginnen wir bei

Glems mit dem Linsengraben.

Nördlich vom Dorfe Glems fällt das Terrain etwas sanfter in das Neckarthal, mächtige Buckel umsäumen den steilen Rossberg von NO bis NW, durchschossen von basaltischen und basalttuffartigen Gebilden, wovon ich nur den kleinen Kegel Heiligenkreuz bei Dettingen nenne. Weiss Jura-Geröll bedeckt das Terrain über dem Ornatenthon, überwachsen von mageren Gräsern — der Platz für die Schafweiden. Eine Viertelstunde nordöstlich von Glems erhebt sich ein 12—15 m hoher langgedehnter Buckel, basalttuffartiger Natur, der Linsenbühl. Dieser hält gleichsam den leicht verrutschenden Ornatenthon etwas fest und bildet eine Schutzwehr gegen das herabstürzende Geröll für den tiefer liegenden Braunen Jura, den der nordwestlich gerichtete Linsengraben durchschneidet. Seit mehr wie 30 Jahren werden die Wände des Grabens von einem Eninger Petrefaktenhändler nach „guten Ammoniten" durchwühlt, so dass vom Anstehenden kaum noch die Rede sein kann. Dennoch bietet der Bachriss einen lehrreichen Aufschluss, da hier der untere Braune Jura bis beinahe hinauf zu den Impressathonen aufgedeckt ist. Die Schichten neigen sich südwestlich, als wenn sie vom Linsenbühl abrutschten, so dass die rechte Bachseite die höhere und für die Aufnahme die linke geeigneter ist. Indessen ist dies nicht möglich konstant festzuhalten, da auch hier an der Oberfläche

[1] Die Lage der Grube im Boller Walde ist nicht genau anzugeben. Der vor Dürnau dahinführende Fussweg steht auf keiner Karte. Man wende sich, um die Stelle zu finden, an den Gemeindepfleger Hildenbrand resp. an dessen Schwiegersohn Buss in Dürnau, der die betr. Stelle seit langer Zeit ausbeutet.

Digitized by Google

die Ornatenthone der allgemeinen Fallrichtung ins Neckarthal folgen. Berücksichtigt man, dass gewaltige Thonmassen unmerklich hinunterschleifen, denen immer neue folgen wie in einem Gletscherbett die Eismassen, so wird man die Profilangaben nicht exakt genau verlangen können, es kommt dieser Umstand besonders bei Aufeinanderfolge der Faunenreste in Rechnung. Daher hat die Eintheilung des Ornatenthones in verschiedene Zonen nur bedingten Wert, ich habe Ammoniten, die z. B. als leitend für das *Amm. anceps*-Bett angegeben werden, in der Lamberti-Schicht gefunden und umgekehrt. Erst wenn es jemand unternehmen würde direkt vom Hangenden des Weissjurakalkes einen Schacht abzuteufen, dann könnte man die genaue Entwickelung der Fauna des Ornatenthones angeben.

Meine Untersuchungen ergaben folgende Resultate: Mächtigkeit des Braunen Jura ζ von der Macrocephalus-Schicht bis zur untersten Kalkbank von W. Jura α ca. 15 m. Über der oberen Grenze des Bacheinschnittes hart am Wege nahm ich aus dem Lager einen *Amm. Lamberti*, dagegen sammelte ich am Lindenbühl 3 m über dem höchsten Punkte der rechten Grabenseite *Pentacrinites subteres*, *T. impressa* etc., von denen ich annehme, dass sie einer herabgerutschten Thonscholle angehören. Die Impressathone sind hier nicht aufgeschlossen, ebensowenig auf dem Wege nach Dettingen um den ganzen Rossberg herum. Als Unica finden sich im unteren Ornatenthon grosse bis zu 15 cm und mehr im Durchmesser haltende konvolutenähnliche Ammoniten mit vollkommenem Mundsaum leider stets verdrückt. Sie liegen in einer fusshohen schwarzen schiefrigen Thonschicht, anstehend über dem Wasserniveau (Juni 1886), da wo die Grenze der Gemeinde Neuhausen den Graben kreuzt. Das untere Stück des Grabens gehört der Gemeinde Glems. Äusserlich ist der betreffende Platz kenntlich an der engsten Stelle des Grabens und an den ersten Sträuchern (von oben gerechnet), die die steilen Wände und das Bachbett hier überschatten.

Nordöstlich von Glems am oberen Weg nach Dettingen findet man häufig *Amm. convolutus*, *ornatus*, *Jason*, *hecticus* etc., die den Ornatenthon charakterisieren, ausserdem in den heruntergefallenen Kalkstücken *Amm. lingulatus, subclausus, Pentacrinites subteres* etc. Selten ist eine Bank anstehend zu finden.

Ähnlich ist es in den Falten des Gutenberges Eningen zu. An der Steige von Eningen nach St. Johann, wo die Chaussee die erste grosse Serpentine schlägt, ist die untere W. Jura α-Region gut aufgeschlossen. Unterhalb des Strassenniveaus befindet sich ein grosser

Digitized by Google

Profil des Linsengrabens bei Glems.

Terebratula impressa. Helle Thone.

Weiss Jura α. 4 Kalkbänke mit Thonlagern dazwischen. *Amm. lingulatus, complanatus albus.* *Pentacrinites subteres, Amm. biplex.*	Kein bestimmtes Lager innehaltende Petrefakten.	Graublaue Kalkbänke mit bräunlich grobschieferigen Thonen dazwischen.	3—4 m
Amm. triplicatus. Amm. biplex. Amm. lingulatus. *Amm. Lamberti*-Arten. *Monotis. Nucula ornati.* *Belemn. semihastatus rotundus.*	*Nucula ornati. Posidonia ornati.* *Belemnites semihastatus depressus.* *Astarte depressa. Mecochirus socialis.* *Terebratula varians. Pleur. arcuata,* *Pleurotomaria ornata. Pleur. arcuata,* *Amm. hecticus.*	Bräunliche bis blaue, grob geschichtete Thone, viel Glimmerpartikelchen enthaltend.	3—4 m
Belemn. semihastatus rotundus. Lambertiknollen. *Amm. Lamberti inflatus, cordatus.* *Amm. convol. gigas, caprinus, athleta, perarmatus.*		Schwärzliche Thone mit Geoden.	3—4 m (?)
Amm. Lamberti, cordatus, annularis. *Amm. convolutus gigas.* *Monotis ornati.*		Dunkle Thone nach unten bläulich werdend, schwach geschichtet.	
Amm. annularis. Amm. caprinus. *Amm. convolutus ornati* und *gigas.* *Amm. flexuosus canaliculatus, Fraasi.* *Amm. ornatus, bidentatus, bipartitus, dentatus.* *Amm. hecticus, lunula, depressus, punctatus* etc. *Amm. anceps. Amm. ornatus compressus.* *Stephanophyllia suevica.*		Weiche fette Thone von blauer bis gelber Farbe ohne deutliche Schichtung. Schwefelkiesknollen.	5—6 m (?)
Amm. anceps. Amm. heterophyllus ornati. *Amm. hecticus.* Var. in grossen Exempl. *Amm. Jason* mit Wohnkammer, die aber nicht verkiest ist. *Baculites acuarius. Amm. convolutus parabolis* und *ornati.* *Amm. coronatus. (?) Amm. furticarinatus.* *Belemnites semihastatus depressus.*		Blaue bis gelbe weiche Thone. Schwefelkiese in Wülsten und Kugeln.	
Amm. convolutus auritulus und *gladiolus.* *Amm. triplicatus* in Mengen.		Wohlgeschichtete Thone von schwärzlicher Farbe mit weiss. Flecken	0,35 m
Macrocephalusbank. *Amm. macrocephalus, laeviplex, bullatus, Mespilocrinites macrocephalus.* *Ter. varians.*		Eisenoolithe.	
Parkinson-Oolith.		Bläul. Thone. Kalkbank.	

Digitized by Google

Abrutsch, der die Grenzthone der obersten Ornatenschicht freigelegt hat.

An der alten Heusteige bei Eningen sammelt man über den berühmten Hamitenschichten und Macrocephalusbänken eine grosse Anzahl der Leitmuscheln von Br. Jura ζ. Da das Terrain dort aber nicht für systematische Untersuchungen geeignet ist, so gebe ich kein Profil davon.

Rossberg südlich von Tübingen.

Links des Weges von Gönningen auf den Rossberg kommt ein kleiner Bach herunter, dessen Wände den Ornatenthon ca. 50 m über dem Orte erkennen lassen. Die Schichten sind von SO nach NW geneigt. Auf der linken Bachseite sammelt man in den Thonen *Amm. hecticus, convolutus, bipartitus, ornatus, Belemnites semihastatus rotundus* etc. Darüber befindet sich die schon erwähnte Schicht mit den wedelartig gelagerten glaukonitischen Körnchen. Östlich von dem Graben ca. 33 m höher als das Schiesshaus fand sich *T. impressa*. Die Kalkbänke darunter sind nicht aufgedeckt.

Auf der andern Seite des Rossberges, oder genauer an südlicher Seite des zu ihm gehörigen Schönberges, östlich von Öschingen ist für unsere Abteilung wieder eine Stelle von Bedeutung. Geht man von Öschingen an der rechten Seite des Baches aufwärts, so gelangt man gegenüber dem Katzenthal an die am meisten südlich vorspringende Ecke des Schönberges. Die klar sichtbaren Weiss Jura β -Kalkbänke bilden die Spitze des Bergvorsprunges; das darunter Liegende ist auf abgerutschter Fläche deutlich zu erkennen und bietet bis hinab zu den Grenzthonen des Braunen Jura ζ ein äusserst klares Profil. Es lassen sich die „neun Kalkbänke" der Transversariuszone hier ebenso genau verfolgen wie am Böllat.

III. Balinger Gegend.

Böllat.

Im südlichen Teile des schwäbischen Juras war für meine Untersuchung das Eyachgebiet am wichtigsten. Besonders die Gegend um Lautlingen, hart am Rande der steil ansteigenden Alb und eine Stelle am Böllat. Der durch die Eyach abgetrennte Gebirgsteil mit dem höchstgelegenen Dorfe Württembergs, Burgfelden, sendet mehrere Strahlen aus, von denen der Böllat sich südwestlich herumziehend mit dem schmalen „Grat" vereinigt. In dem von diesem Grat und dem Böllat gebildeten Winkel liegt der Meierhof

Digitized by Google

Wannenthal. Von dort führt ein steiler Fahrweg nach Burgfelden hinauf, von welchem sich ein Fusspfad abzweigt, der sich herumschlängelt um den nach Westen gerichteten Vorsprung des Böllat. Einige 100 Schritte auf diesem Pfade führen uns an eine abgestürzte Wand, aus der mehrere horizontal abgelagerte Kalkbänke herausschauen, das ist die Stelle, an der wir den unteren Weissen Jura leicht untersuchen können. Leider ist vom Ornatenthon absolut keine Spur anstehend zu finden; alles ist überstürzt von Geröll der höherliegenden Kalkbänke und Schwammfelsen.

Lautlingen.

Leichter zugänglich ist der schon seit langer Zeit ausgebeutete Platz bei Lautlingen. Fünf Minuten auf der von Lautlingen nach Ebingen führenden alten Strasse gelangt man an einen vorgeschobenen teilweise bebauten Hügel „auf Bergen" genannt. Die Strasse geht über den Hügel und durchschneidet den oberen etwas steiler ansteigenden Teil desselben, der mit Kiefern bewachsen ist. Auf diesem oberen Teile steht ein Kreuz, in dessen Nähe man *T. impressa*, *Pentacrinites subteres*, *Amm. alternans* u. a. Leitfossilien des Weissen Jura *α* sammelt. 60 m über dem Kirchplatze Lautlingens oder ca. 10 Minuten davon sind an dem geschilderten Wege rechts mehrere Löcher gegraben, die die Macrocephalusbank vortrefflich aufdecken. Zu unterst eine harte graue 20 cm starke Kalkbank. Ihr lagert der Macrocephalusoolith auf, der hier sehr eisenschüssig ist. Viele grosse Exemplare von *Amm. macrocephalus*, *triplicatus*, auch *bullatus* finden sich mit *Belemn. canaliculatus* in der fusshohen Bank. Darüber lagern bläuliche bis gelbe Thone grobgeschichtet, die sehr arm an Petrefakten sind: Abdrücke von *Posidonia ornati*, öfters mit Spuren einer weissen Schale sind nach oben häufiger, sie findet sich aber bis in die Lager des *Amm. Lamberti*, ferner fand sich *Belemn. canaliculatus*. Nachgrabungen an verschiedenen Stellen ergaben dasselbe dürftige Resultat, die Mächtigkeit dieses Thones kann mit ca. 6 m angegeben werden, da aber das ganze Terrain sich senkt, ist diese Angabe nicht absolut zu nehmen. 100 m weiter auf der hier fast horizontalen Strasse ergab eine Grube von 1,80 m Tiefe ausgezeichnete Resultate, sie reichte bis auf die gelben mageren Thone hinab. Wieder 50 m weiter und 2—3 m höher ergaben Nachgrabungen festere Thone von besserer Schichtung, unten mehr bläulich, oben von bräunlicher Farbe, mit *Amm. athleta* und *Amm. Lamberti*-Arten. Die Petrefakten waren

Digitized by Google

Profil von „Auf Bergen“ bei Lautlingen.

		Bemerkungen über den petrographischen etc. Gehalt der Schicht.	Mächtigkeit m
Amm. alternans. *Terebratula impressa. Pentacrinites subteres.*			
Amm. flexuosus. Amm. lingulatus. Amm. biplex. Dendritische Zeichnungen.	IX*	Hart, buntgefleckt durch Eisenoxydhydrat.	0,08
Terebratula gutta. *Belemnites semihastatus. Pentacrinites subteres.* *Amm. convolutus. Asterias.*	8	Feinschieferig, hell. Schwefelkiesknollen.	ca. 1,00
Amm. lingulatus mit Ohr. *Amm. biplex. Pleurotomaria.*	VIII	Hellblaugrau.	0,12
Amm. convolutus. Belemnites semihastatus rotundus. *Asterias. Pentacrinites subteres.*	7	Schwefelkieskpollen.	2,00
Amm. lingulatus. Amm. biplex. (*Martelli* und *plicatilis.*)	VII	Hart, etwas dunkler Kalkspat.	0,10
Belemniten. Pentakriniten etc.	6	Gelblich.	1,50
Amm. subclausus, convolutus anceps.	VI	Hellgrau. Schwefelkies.	0,10
cf. 4.	5	Hellgrau.	0,50
Amm. lingulatus, flexuosus, Arolicus. Amm. transversarius (event. in Nr. IV).	V	cf. Nr. IV.	0,10
Amm. complanatus albus. Aucella impressae (sehr selten vergl. Qu. Jura pag. 582).	4	cf. Nr. 3.	1,00
Amm. complanatus biplex. Ärmer als Nr. III.	IV	Heller werdend.	0,12
Biplex-Arten. *Amm. complanatus albus. Amm. flexuosus. dentatus.*	3	Heller als Th. B. 2, viel Schwefelkies.	1,00
Amm. lingulatus, biplex, discus complanatus, flexuosus, canaliculatus, perarmatus. *Fucoiden* mit grünlichen Färbungen.	III	Schwefelkiesig, hart; enthält weisse Petref.	0,25
Biplex-Arten, viele Abdrücke. *Belemn. semihastatus rotundus.*	2	Bräunlich, grobschieferig mit Schwefelkiesknollen.	1,50

Digitized by Google

Amm. lingulatus, biplex, plicatilis. Pentacrinites subteres.	II	Graublau wie I.	0,10
Amm. lingulatus, athleta, complanatus albus.	1	Braun, grobschieferig	2,00
Arm an Petrefakten.	I	Hart, sehr eisenhaltig.	0,08
Grenzthone. *Amm. triplicatus, convolutus gigas, Lamberti.* (Versch. Var.) *Amm. ornatus, discus complanatus. Amm. annularis, athleta, perarmatus, biplex*-Arten, *caprinus, cordatus. Pleurotomaria. Monotis, Nucula ornati* etc. *Ostrea pectiniformis.*	*Posidonia ornati. Nucula ornati. Mecochirus socialis. Amm. hecticus*-Arten.	Bräunliche grobschieferige Thone mit muschligem Bruch. Glimmerpartikelchen	ca. 5 m
Semihastatus-Bank. *Belemn. semihastatus rotundus, Coquandus, fusiformis, Savanausus. Lamberti*-Arten.		Hellbraune magere Thone.	0,60
Lamberti-Knollenschicht. *Amm. Lamberti, athleta, Bakeriae. Amm. convolutus gigas* und *ornati. Amm. annularis, caprinus.*		Dunkle Thone mit chloritischen Einlagerungen.	0,50
Amm. hecticus-Arten. *Aptychus. Hectici* mit Ohren. *Amm. athleta. Amm. ornatus, flexuosus, annularis, caprinus, bidentatus* und *bipartitus. Amm. ornatus compressus. Onychites. Amm. anceps. Tellina.*		Blaue fette Thone nach unten gelblich werdend.	2,00
Amm. hecticus. Belemnites semihastatus depressus. Amm. lunula. Amm. convolutus parabolis und *ornati. Nucula ornati. Pleurotomaria. Amm. Jason (?). Amm. anceps. Genicularia.* Ärmer an Petrefakten. *Muricida semicarinata.*		Bläulichgelbe Thone, fett, nach unten magerer werdend.	1,80
Posidonia ornati (sehr zahlreich mit Schale).		Magere gelbe Thone.	2,00
Arm an Petrefakten. *Belemnites semihastatus depressus.*		dto. dunkler werdend.	
Braun ε: *Amm. triplicatus. Amm. macrocephalus.* Macrocephalus-Bank. *Belemn. canaliculatus. Amm. bullatus. Amm. discus*-artige.			

* Die römischen Ziffern (I) bezeichnen die Kalkbänke, die arabischen (1) die Thonschichten.

Digitized by Google

nicht mehr gut verkiest, sondern verdrückt; höher hinauf werden die Thone dunkler, ohne aber genaue Grenzen zu zeigen, sie enthalten viele Knollen, zeigten aber selten einen gut erhaltenen Ammoniten. Grünliche Färbungen sind schwach angedeutet. Darüber ist eine Schicht mit vielen Belemniten (*Belemnites semihastatus rotundus*-Bank nach Fraas), in der kleine schwärzliche Knollen eingelagert sind; Ammoniten nur in Abdrücken. Die bräunlichen Thone von mindestens 5 m Mächtigkeit, die nun folgen, sind nach oben mehr und mehr geschichtet und führen eine grosse Menge von Petrefakten in Abdrücken selten in gut erhaltenen Exemplaren.

Was die Färbung der Thone anbelangt, so gibt sie ein schlechtes Merkmal ab, da sie von äusseren Einflüssen und dem unregelmässig zerstreuten Bitumengehalt abhängt. Im allgemeinen kann nur gelten, dass die Thone des Br. Jura ζ zuerst gelblich und kalkiger erscheinen, dann in blaue mehr undurchlässige fette Massen übergehen, die in einer geschichteten bräunlichen Bildung ihre Fortsetzung finden bis zur ersten Kalkbank von Weiss Jura α. Von unten bis oben geht *Posidonia ornati* durch und Schwefelkies in feinen Fädchen bis zu unförmigen Knollen begleitet sie. Eisenoolithe finden sich nicht bei Lautlingen, wohl aber bei Rosswangen. In diesen oberen Thonen und in den darüberlagernden Kalkbänken hat Herr Koch längere Zeit graben lassen und mir die gefundenen Petrefakten freundlichst zur wissenschaftlichen Bearbeitung überlassen; teilweise hat Herr Bauinspektor Wundt dies Material im Oppel'schen Sinne behandelt und das Ergebnis in den Jahresheften d. Ver. Vat. Naturk. in Württ. 1883 veröffentlicht. Meine längeren Untersuchungen an Ort und Stelle ergaben ähnliche Resultate wie bei Wundt.

Die Mächtigkeit der neun Kalkbänke mit ihren Zwischenlagern beträgt bei Lautlingen ca. 14 m, über denen die Impressathone folgen. Von Schwämmen konnte ich an dieser Stelle wenig auffinden.

Die neun Kalkbänke mit den dazwischenliegenden Thoneinlagerungen habe ich direkt gemessen, die Resultate gibt das Profil an. Für die Bestimmung von Braun Jura ζ bediente ich mich eines Aneroidbarometers, das mir von Herrn Professor Braun in Tübingen aus dem physikalischen Institut gütigst überlassen wurde. Die Mächtigkeit von Braun Jura ζ inkl. der Grenzschicht ergab danach ca. 30 m. Den „Trigonometrischen Höhenbestimmungen für die Atlasblätter Balingen, Ebingen und Horb 1876" des Herrn Regierungstrigonometers C. Regelmann entnehme ich pag. 48:

„Auf Bergen" Höhenzahlen unter Berücksichtigung des Schichten-

Digitized by Google

falls in der Profilebene mit 2,4 Prozent gegen Ost; wahre Mächtigkeiten:

Braun Jura ζ 19,78 m

Grenzthone 8,00 m (bis zur ersten Kalkbank des W. Jura α).

Auf der linken Thalseite bei Lautlingen fand ich unter dem Gehöfte „am Thierberg" auf dem „schönen Bühl" einen ähnlichen Übergang vom Braunen zum Weissen Jura. An der neuen Strasse zum Thierberg hinauf steht in dem Bachbette zur linken die Parkinson- und Macrocephalusbank an. Das Terrain darüber ist leider verrutscht. Die Mächtigkeit von der Macrocephalusbank bis zur Region der *Ter. impressa* beträgt 32 m, wovon ca. 18 m auf Braun Jura ζ entfallen. Die genaue Angabe, wie die Ammoniten aufeinanderfolgen, ist dort sehr schwierig festzustellen. Über den Lambertiknollen hart unter der ersten Kalkbank fand ich aber *Amm. ornatus rotundus* (Tab. I Fig. 5) und *Amm. cordatus* (Tab. I Fig. 4).

Am Grat bei Laufen sind die unteren Kalkbänke teilweise ebenfalls aufgeschlossen.

Beschreibung der Petrefakten.

Bei der speziellen Beschreibung der gefundenen Petrefakten wird es besonders auf die Klasse der Mollusken ankommen, denn die Echinodermen und Spongien, die ich bei meinen Untersuchungen fand, nehmen nur eine untergeordnete Stellung ein. Unter den Mollusken sind es die Cephalopoden, mit der grossen Abteilung der Ammoniten, die das Hauptinteresse in Anspruch nehmen und für die Klassifizierung der Schichten wichtig sind. Leider begegnet man in der Systematik bei den Autoren verschiedenen Auffassungen, die eine Vergleichung sehr erschweren. Zur Zeit ist kein System der Ammoniten allgemein angenommen. Verschiedene Geologen handeln bei der Bestimmung einer Spezies nach ganz ungleichen Prinzipien. Während man in der Systematik der Lebewesen nach bestimmten Grundsätzen verfahren kann, die an den anatomischen Bau, an die Biologie und Physiologie anknüpfen, fehlt in der Palaeontologie davon so gut wie jeder positive Anhaltspunkt. Bei den Ammoniten haben wir es bloss mit den Resten der Schalen zu thun, die bald mehr bald weniger gut erhalten sind. Da der Begriff Spezies durchaus künstlicher Natur ist, so wird es bei der Bestim-

Digitized by Google

mung auf die jedesmalige Definition ankommen, die nun allerdings heute bei den Geologen nicht übereinstimmend gegeben wird. NEUMAYR sagt in den „Jurastudien“ pag. 351: „Jede der unterschiedenen Mutationen ist mit einem besonderen Namen zu belegen . . . . . weit gefasste Arten, welche durch ganze Formationen durchgehen, sind für geologische Zwecke unbrauchbar.“ „Jede einzelne Form, wenn auch noch so wenig von anderen verschieden, muss vorerst unter besonderem Namen festgehalten werden.“

NIKITIN stellt (pag. 42 u. 43, 1881) drei Sätze auf für seinen Speziesbegriff in der Palaeontologie, woraus folgt, „dass jetzt die ‚gute Spezies‘ einer genetischen Gruppe von Arten entspricht, die miteinander durch Übergangsformen verbunden sind . . .“ „Zwei gleichzeitig existierende nahe Formen müssen als zwei von einander unabhängige Arten anerkannt werden, wenn beide in Menge vorkommen und dabei seltenere unvollständige Übergangsformen bieten u. s. w.“

QUENSTEDT hält an dem Begriff einer „guten Spezies“ fest und weiss Varietäten von einander zu scheiden.

Neu erscheinende Werke machen innerhalb weniger Jahre oft Namensänderungen notwendig, als Beispiel diene *Amm. Lamberti* (starkgerippte Varietät), der folgendermassen benannt wurde: *Amm. Mariae* D'ORBIGNY, *Amaltheus Mariae*, *Cardioceras* (auch *Cadoceras*) *Mariae* NEUMAYR, *Quenstedticeras Mariae* NIKITIN, wobei noch zweifelhaft ist, ob er nicht auch als *Amm. Leachi* bezeichnet wurde.

Glücklicherweise gibt uns das Studium der Schalenskulptur von der Anfangsblase an oft ein gutes Mittel, den Zusammenhang von verschiedenen Formen zu erkennen, wobei wir, wie beim Embryonalstadium lebender Tiere, die Phylogenie verkörpert sehen. Wie nach den neuesten Untersuchungen Professor EIMER's über die gesetzmässige Abänderung der Färbung bei Tieren, z. B. der Vögel, der genetische Zusammenhang von ganz entfernt lebenden und scheinbar durchaus verschieden organisierten Individuen nachgewiesen ist, so wird man auch bei den Ammoniten vielleicht eine gesetzmässige Abänderung der Loben auffinden und damit Varietäten und Spezies richtig zu sondern lernen. Es sind dahin besonders von BRANCO, NEUMAYR, UHLIG, WÜRTENBERGER u. a. schon Untersuchungen angestellt worden. Ich werde mich hier bemühen, QUENSTEDT's Klassifizierung beizubehalten und zu dem Zweck seine Familiennamen gebrauchen. In Betracht kommen von den Ammoniten die Familien der:

Digitized by Google

Amaltheen, Heterophyllen, Falciferen, Discen, Denticulaten, Ornaten, Dentaten, Planulaten, Coronaten, Armaten.

Entsprechend den Neumayr'schen Gattungen:

Amaltheus, Harpoceras, Stephanoceras, Cosmoceras, Perisphinctes, Aspidoceras, Peltoceras und *Phylloceras* (Suess).

Amaltheen.

(Amaltheus, Cadioceras, Cadoceras.)

Amm. Lamberti (Qu. Ceph. pag. 97 Tab. 5, Jura pag. 553 Tab. 70, 17 ff.). Eine sehr formenreiche Gruppe hat man unter diesen Namen zu stellen, die aber insgesamt ein festes Lager innehalten, das zur Aufstellung der sogenannten *Lamberti-cordatus*-Zone Veranlassung gab. Die Grösse ausgewachsener Individuen schwankt ausserordentlich, ich habe in den Knollen Stücke gefunden, die auf einen Durchmesser von 12 cm schliessen lassen, gleichgrosse Individuen bildet Nikitin in gut erhaltenem Zustand ab, ebenso Lahusen und andere. Neumayr wie Lahusen nannten sie bis vor wenigen Jahren *Amaltheus Lamberti*, jetzt werden sie unter die Familie *Cardioceras* (*Cadoceras*) gestellt. Nikitin hat neuerdings eine Spaltung desselben vorgenommen und subsumiert *Lamberti, cordatus, Mariae* d'Orb., *alternans* etc. unter „*Quenstedticeras*". *Amm. Lamberti macer* Qu. ist die hochmündigste Form, *Lamberti inflatus* Qu. der coronatenähnliche, *Lamberti pinguis* Qu. steht in der Mitte.

Aus dem Linsengraben habe ich einen *Lamberti* (s. Tab. I Fig. 1 a—c) in einer Knolle halb eingehüllt, dessen Höhe am Ende der Röhre 24 mm und die Breite 42 mm beträgt, dessen Dicke also mit 0,57 anzugeben ist, dabei hat das Exemplar nur einen Durchmesser von 36 mm. In der Tübinger Sammlung befinden sich viele Exemplare von *Amm. Lamberti inflatus*, bei keinem ist aber der Quotient aus Höhe und Breite so gering. Zu den Coronaten stelle ich ihn nicht wegen seines gerundeten Rückens und der Lobenzeichnung. Nikitin bildet in seinen Juraablagerungen a. d. ob. Wolga Tab. 3, Fig. 22 einen *Stephanoceras Tschefkini* d'Orb. ab, ferner ib. Tab. 1 Fig. 12 *Amaltheus Mologae* Nik.; bei beiden finde ich Ähnlichkeiten mit meinem Exemplar.

In Schwaben habe ich so ziemlich alle Zwischenformen dieser veränderlichen Gattung angetroffen, von dem hochmündigen *Lamberti macer*, bis zu *inflatus*, ferner:

Amm. Chamusseti d'Orb., der einen mehr herzförmigen Querschnitt der Röhre zeigt (Jura Tab. 70. Fig. 21), von Lautlingen.

Digitized by Google

Die Rippen gehen hierbei noch geschlossen über den Kiel und dichotomieren auf der Mitte der Seitenwand, der Nathabfall ist sanft gerundet (vergl. D'ORB. Tab. 55). Er kommt in den unteren Lagen des Ornatenthones vor, ist aber ziemlich selten.

Amm. cordatus (Ceph. Tab. 5 Fig. 9 und Jura Tab. 70 Fig. 20, D'ORBIGNY Tab. 193 u. 194) habe ich nur in einem Bruchstück von Gammelshausen. Der Querschnitt der Röhre ist mehr oder weniger ein aufgeblähtes Oval, das oben plötzlich in einen scharfen geknoteten Kiel übergeht. Die sich auf der Mitte der Seiten öfters spaltenden Rippen eilen von den sanften Rückenkanten entschieden nach vorwärts und vereinigen sich regelmässig mit den von der anderen Seite kommenden, wobei sie sich auf dem Rücken verdicken und zusammen einen spitzen Winkel bilden. Wegen des Kiels erinnert er an die Amaltheen des Lias. Dieselbe auffallende Kielbildung begegnet uns in dem kleinen *Amm. alternans* wieder, den ich oft mit der *Ter. impressa* fand. LAHUSEN bildet auf Tab. 5 mehrere *Cardioceras cordatum* Sow. ab, die vortrefflich im äusseren Habitus mit denen der Tübinger Sammlung aus den Ardennen übereinstimmen, er schliesst daran einige neue Spezies. Einen zusammengedrückten Ammoniten möchte ich wegen seines Kieles ebenfalls hier anfügen (abgebildet in natürlicher Grösse auf Tab. 1 Fig. 4). Er stammt vom Thierberg bei Lautlingen aus den Grenzthonen. Ähnlichkeit macht sich bemerkbar mit Fig. 5 Taf. 5 bei LAHUSEN (*Cardioceras Rouilleri* NIK.). ZEUSCHNER erwähnt *Amm. cordatus* aus dem Weissen Jura zwischen Krakau und Czentochau. Jedenfalls zeigt das von mir abgebildete Exemplar erstens, dass die *cordatus*-ähnlichen auch in verschiedenen Varietäten vorkommen, zweitens aber beweist es, dass die *Lamberti*-Ammoniten in der Grenzschicht von Braunem und Weissem Jura noch ihr Lager haben, also über der Semihastaten-Bank von FRAAS. Dieses Vorkommen erinnert an ein anderes. MOESCH (der südliche Aargau 1874 pag. 46) legt grosses Gewicht auf einen *Amm. cordatus*, den er bei Engistein (Hauenstein) in dem Transversariushorizont aufgefunden hat. Von Lautlingen habe ich aus den Grenzthonen (Sammlung KOCH) ebenfalls einen *Amm. cordatus*, dessen Durchmesser 74 mm beträgt. Bei demselben ist aber der Kiel stark zerstört.

Man hat nach D'ORBIGNY's Vorgang von den kiellosen *Lamberti*-Arten die starkrippigen als *Amm. Mariae* ausgeschieden, woran sich 5—6 neue Spezies schliessen, deren Anfang und Ende schwer zu definieren ist. Von Gammelshausen habe ich aus der Knollenschicht

Digitized by Google

ein Stück *Amm. Lamberti* (vergl. Tab. I Fig. 2), das wegen seiner Berippung und Andeutung der Knoten auf dem Rücken hier abgehandelt werden muss. Der Querschnitt ist mehr fünfeckig. Das Auffallendste ist mir aber, dass die dichotomierenden Rippen nicht korrespondieren und ferner dass man den Ausgangspunkt der Seitenrippe nicht angedeutet findet. Dadurch erscheint jede Hauptrippe, die gleich stark und streng nach vorn bis auf den höchsten Punkt des Rückens zieht, auf die andere Seite überzuschlagen, gleichsam einen Haken zu bilden. Da ich diese Bildung in der mir zugänglichen Litteratur nicht angegeben fand, so gebe ich sie auf Tab. I Fig. 2 wieder. Man könnte ihn *Amm. Mariae cordatae* nennen.

Eine grosse Anzahl dieser *Lamberti*-ähnlichen Ammoniten steht mir aus der Knollenschicht von Gammelshausen zur Verfügung, die ich aus der gleichen Abteilung vom Linsengraben, Öschingen, Gönningen, Jungingen und Lautlingen ergänzt habe. Es ist höchst eigentümlich, dass sich die Familie *Lamberti (Quenstedticeras)* so konstant an diese Zone hält, nur wenige Exemplare habe ich in tieferen Schichten gefunden, in der Weiss Jura-Region (excl. *Amm. alternans*) ist sie in Schwaben noch nicht nachgewiesen worden.

In Russland scheint diese Schicht stärker entwickelt zu sein, auch in Polen kommt sie vor, dann in schlesisch-galizischen Bezirken, ferner in Mähren und Franken, wo sie Gümbel so genau auf ihren Phosphorsäuregehalt untersucht hat, in der Schweiz, in den Ardennen und an vielen anderen Punkten Frankreichs, in Südengland, Yorkshire und dem Harzgebiet sind die *Amm. Lamberti* in ihrer ganzen Formenreihe nachgewiesen, aus Indien erhalten wir ebenfalls Kunde davon. Man kann demnach die Berechtigung, eine durchgehende *Lamberti-cordatus*-Zone aufzustellen, nicht leicht von der Hand weisen.

Anderseits ist ihre Zugehörigkeit zum Braunen Jura unschwer zu beweisen. Ich fand z. B. in den Knollen eingebettet *Amm. ornatus rotundus* und *compressus*, *Amm. hecticus nodosus* etc., *athleta*, alles Formen aus tieferen Lagern des Braunen Jura ζ; rechne ich hierzu noch die Convoluten-ähnlichen, so habe ich die wichtigsten Cephalopoden der Region genannt, die unter dem Weissen Jura vorkommen. Damit ist die innige Verwandtschaft der *Lamberti*-Zone mit den tieferen Ornatenschichten vollkommen erwiesen, wie Bertschinger 1883 genau auseinander gesetzt hat.

Über der Lambertiknollenschicht folgen in Schwaben einige Meter starke Thonlager, in denen allerdings bereits Arten des Weissen

Digitized by Google

Jura schon vorkommen. Oppel zog die Lambertischicht schon zum Weissen Jura, eine Ansicht, die von vielen Geologen nicht unterstützt wird. Nach meiner in Schwaben gewonnenen Anschauung kann ich mich auch nicht dazu entschliessen, seine *Amm. biarmatus*-Zone als unterstes Glied des Weissen Jura zu acceptieren. Mithin hat wohl eine so einschneidende Grenze wie zwischen Braunem und Weissem Jura oder zwischen Kelloway und Oxfordien für Schwaben im Sinne Quenstedt's zu erfolgen; nach Bertschinger auch in den westlich und nördlich vom schwäbischen Jura gelegenen Gegenden Europas, ich möchte mit Zeuschner hinzusetzen auch in Polen und wahrscheinlich ebenso in Russland.

Heterophyllen.

(Phylloceratidae Zitt., *Phylloceras* Suess.)

Sie haben unter den schwäbischen die grösste Lobenanzahl und finden sich besonders schön im Lias, scheinen aber durch den ganzen Jura zu gehen. Häufig sind sie auch in den roten Alpenkalken und im Klippenkalk der Karpathen. Eigentümlich sind bei einer Gruppe die geschwungenen Einschnürungen, die den rückwärts gebogenen Speichen eines Triebrades gleichen. Von dieser Gruppe fand ich

Amm. heterophyllus ornati und *tortisulcatus* d'Orb. Den ersteren habe ich von Herzogenau, wo er mit dem *Amm. Jason*, also in der unteren Lage des Ornatenthones, sich findet. Er schliesst sich an die schönen Heterophyllen des Lias wegen des eiförmig gerundeten Rückens und der Lobenzeichnung eng an. Die eigentümliche Einschnürung fand ich deutlicher ausgeprägt bei *Amm. tortisulcatus* d'Orb. (Terr. jurass I, pag. 189 et Terr. Tab. 51 Fig. 4—6). Ich erhielt ihn von Gönningen, wo er mit dem *ornatus* vergesellschaftet auftritt. Sein Wachstum scheint ein schnelleres zu sein als wie bei dem Erstgenannten. Mein kleines Exemplar hat einen Durchmesser von 29 mm und ist bis an das Ende gekammert, es sind aber ohne die Wohnkammern zu rechnen schon bedeutend grössere im Ornatenthon Schwabens gefunden worden. Aus der sog. Transversariuszone habe ich einen *Amm. tortisulcatus* von 26 mm Durchmesser und Kammerung bis an das Ende. Oppel (Über d. Zone d. Transversarius 1866) hat ihn schon in gleicher Zone in der Schweiz und bei Krakau nachgewiesen. Fundort des letztgenannten Ammoniten war Lautlingen.

Digitized by Google

Falciferen.

(*Harpoceras* Waagen, Zittel.)

Diese Familie liefert für unsere Schichten eine grosse Reihe von Formen. Sie zeichnen sich durch komprimierte Schalen aus, ihre Rippen sind sichelförmig, daher der Name. Zu der Familie der Discen gibt es zahlreiche Übergänge, namentlich in den Grenzschichten zwischen Braun Jura ζ und Weiss Jura α, so dass die Sonderung in Familien oft zur Unmöglichkeit wird. Waagen hatte daher ursprünglich zu *Harpoceras* auch die Disci und Clipeiformes hinzugesellt. Zittel stellt diese Formen zu den Harpoceratiden mit Arietengepräge: c) Gruppe des *Amm. hecticus* Rein.

In Braun Jura ε ist diese Familie mit *Amm. fuscus* Qu. vertreten. Gleich über der Macrocephalusbank stellen sich im Linsengraben und bei Boll mit *Amm. Jason* viele Hectici ein, deren Anzahl etwas höher überwiegend wird. Der typische Sichelträger (Qu. Ceph. Tab. 8 Fig. 2, Jura Tab. 71 Fig. 21) liegt mir in Abdrücken bis zu 65 mm im Durchmesser vor; die junge Brut ist auf den Seiten gewöhnlich ganz glatt.

Quenstedt unterscheidet *Amm. hecticus nodosus*, *canaliculatus*, *punctatus*, *lunula* Rein. ohne Knoten auf der unteren Hälfte der Seitenfläche, *parallelus* mit tiefem Kanal auf dem Rücken. Ich fand von letzterem nur kleine Exemplare bis zu 14 mm Durchmesser, die aber bis an das Ende gekammert waren. Jura pag. 545 hält sie Quenstedt für kranke Individuen. Er erwähnt auch die schiefe Stellung des Rückenlobus. Diese Erscheinung fand ich ausserordentlich häufig bei *hecticus compressus* besonders im Linsengraben und bei Lautlingen. Exemplare von 40—50 mm Durchmesser, gegen Ende der Dunstkammern gemessen, gehören nicht zu den Seltenheiten.

Inmitten der Seiten stellt sich häufig ein Kanal ein, der seinen Fortsatz in einem breiten Ohr auf kurzem Stiel findet. Ich fand ca. 1 m über den petrefaktenleeren gelben Thonen bei Lautlingen Exemplare davon, die zwar schön verkiest, deren Wohnkammern aber ganz zusammengedrückt waren. Ausserdem zeigten sich dabei Stücke, bei denen der Kanal weniger ausgeprägt war und deren seitlicher Mundfortsatz eine ganz andere Gestalt hatte. Auf Tab. I Fig. 6 bilde ich ein solches Exemplar in natürlicher Grösse ab.

An Stelle der kanalförmigen Vertiefung auf der Seitenfläche zeigte sich auch eine Erhöhung, die nicht genau der Ansatzstelle des nächsten Umganges entspricht, sondern mehr der Siphonalseite genähert ist. Dabei trägt der dem Rücken naheliegende Teil sehr

Digitized by Google

regelrecht enggestellte Rippen, die nicht über den Siphonalteil laufen, sondern unter einer etwas zugespitzten Kante enden. Es erhält der Rücken damit ein breites, bandförmiges Aussehen, aus dem sich inmitten der Sipho erhebt. Der Ammonit ist somit mit drei hervorragenden Linien auf dem Rücken und ebenso mit je einer auf den Seiten geziert.

Diese markierte Rückenzeichnung gewinnt bei Exemplaren mit der Schale noch dadurch besondere Bedeutung, dass den Sipho ein spitzer Kiel deckt, auf den Oppel in den „Jurassischen Cephalopoden" ein so besonderes Gewicht legt. Die ganze Scheibe gewinnt damit ein discusartiges Ansehen. Allerdings gibt die in gerader Linie gestellte Anzahl der Hilfsloben ein gutes Kriterium für die Familie der Discen, aber es finden auch dabei Übergänge statt. Hierher möchte ich *Amm. complanatus* (Zieten Tab. 10 Fig. 6) stellen und mit dieser Form übergehen zu den Discen. Lahusen bildet Tab. 11 eine ganze Reihe aus dem Rjäsan'schen Jura ab, worunter auch eine neue Spezies *Harpoceras nodo-sulcatum*, die bei uns Ähnlichkeiten zu haben scheint. Dagegen finde ich bei Neumayr (Cephalopoden von Balin) Tab. 9 Fig. 5 einen *Harp. Krakoviensis* Neum., und *Harp. Lauberi* Neum., die ich in Schwaben noch nicht gesehen habe, ein Beweis, wie sich die Faunen lokal sehr verschieden entwickeln können. Nikitin erwähnt pag. 64 *Harpoceras lunula* als „eine in den Kelloway-Schichten des russischen Jura sehr verbreitete Form".

Von ihrem Hauptlager im unteren Ornatenthone setzt sich die *hecticus*-Reihe mehr vereinzelt hinauf fort. Aus der Lamberti-Schicht bei Gammelshausen habe ich einen echten *hecticus (nodosus?)* in einer Knolle eingebacken, der bei 38 mm Durchmesser eine Höhe von 16 mm aufweist. Ich erwähne dies deshalb, weil mir nicht bekannt war, dass auch *hecticus*-Arten in der Knollenschicht vorkommen.

Selten *Amm. furticarinatus* (s. pag. 35).

Coronaten.

(*Stephanoceras* Waagen, Zittel.)

Eine mehr geschlossene Familie bilden die Kronenartigen. Zittel und Neumayr haben auf die Coronaten ihre grosse Familie der „Stephanoceratidae" gegründet, die zahlreiche Gattungen, wie *Coeloceras*, *Stephanoceras* mit mehreren Unterabteilungen, *Cosmoceras*, *Perisphinctes*, *Simoceras*, *Peltoceras*, *Aspidoceras* etc., enthalten.

Auch hier ist bei einzelnen Individuen ein Übergang zu der

Digitized by Google

Familie der Amaltheen zu beobachten, NIKITIN stellte (pag. 67) *Amm. Tschefkini* und *Elatmae* ursprünglich zu den Amaltheen, jetzt zu den Coronaten, nachdem er im russischen Jura gefunden hatte, dass die Rippen nicht scharfe schematische Abteilungen ermöglichen. Ferner hat WAAGEN („Über jurassische Ammoniten Indiens") über die Veränderlichkeit der Loben Aufschlüsse gegeben. Dem äusseren Habitus nach schliesst sich dem abgebildeten *Lamberti inflatus* Tab. I Fig. 1 ein echter *coronatus* ebenfalls aus der Knollenschicht von Gammelshausen an, aber die Loben auf dem breiten mehr bandförmigen Rücken, die schmalen trichterwandförmig einfallenden Seiten lassen keinen Zweifel. Das Stück hat eine Länge von 47 mm an dem Rücken gemessen, man kann also auf ein grosses Individuum schliessen. Dabei stimmt die Lobenzeichnung mit der des *coronatus* aus Braun Jura δ fast vollständig überein.

QUENSTEDT macht bei dem *Amm. anceps ornati* (Jura pag. 537) darauf aufmerksam, dass die „Identität zwischen grossen und kleinen Exemplaren" schwer nachzuweisen wäre. LAHUSEN bildet auf Tab. 6 einen grossen *Stephanoceras coronatum* BRUG. von Popilany und daneben einen niedrigmündigen von Tschulkowo ab, mit dem ich mein Exemplar vergleiche, er kommt dort mit *Jason*, *Castor* und *Pollux* vor. Den kleinen *anceps ornati* habe ich nicht in der Knollenschicht gefunden, bedenkt man aber, dass derselbe schon in Braun Jura δ auftritt, und schwer von ihm zu trennende Individuen in den oberen Lagen des Ornatenthones vorkommen, so verliert OPPEL's Zone des *Amm. anceps* (Juraform. pag. 221, 1857) an Berechtigung.

Ein grosser Teil der für diese Zone als leitend angegebenen Petrefakten kommt sowohl höher als anderseits tiefer vor, wie sich aus meinen Mitteilungen ergibt. (Vgl. auch MOESCH, Aargauer Jura 1867, pag. 110.) Kleine Exemplare, sogenannte Brut von *anceps*, fand ich in Menge vom Regen ausgewaschen in allen Höhen des Ornatenthones. Aus der fünften Kalkbank von Weiss Jura α zu Lautlingen z. B. habe ich einen 20 mm im Durchmesser haltenden Ammoniten herausgeschlagen, den ich kaum von *anceps* unterscheiden kann, QU. Jura Tab. 73 Fig. 17 ähnelt ihm sehr. Von verschiedenen Punkten, so auch vom Böllat, besitze ich aus der untersten Schicht von Weiss Jura α Ammoniten, die an den REINECKE'schen *Amm. crenatus* erinnern. Es ist mir zur Zeit nicht möglich alle genau auseinanderzuhalten.

Eine Form erwähne ich noch von Eningen. Das schön verkieste Exemplar hat 25 mm Durchmesser und ist bis an das Ende gekammert, es gehört zu den *Parkinsoni*-ähnlichen *Amm. Fraasi*

Digitized by Google

Oppel (Juraform. pag. 258 und Jurass. Cephalopoden Tab. 48 Fig. 6). Ein anderes Exemplar von 66 mm Durchmesser etwas verdrückt vom Ursulaberg ist wahrscheinlich aus den Grenzthonen.

Ornaten und Dentaten.
(*Cosmoceras.*)

Diese beiden Familien hängen eng miteinander zusammen und Zittel umfasst die wichtigsten unter dem Namen *Cosmoceras*. Die Ornaten tragen auf den Rippen und am Rücken Knoten, auf denen zuweilen noch die Stacheln sitzen; die Dentaten haben mehr scharfe Zähnchen an den Enden der regelmässig zur Rückenkante verlaufenden Rippen. Die Dentaten zeigen im Querschnitt der Röhre eine mehr trapezartige Form, während der Rücken der Ornaten abgerundeter erscheint. Es kommen aber dabei so viele Übergänge vor, dass man schwerlich allgemeine Kennzeichen wird aufstellen können. Bei grossen Individuen verschwinden Knoten und Zähnchen auf dem letzten Umgang. *Amm. ornatus* hat dem Braun Jura ζ in Schwaben seit L. v. Buch den Namen Ornatenthon verschafft.

Amm. ornatus rotundus (Qu. Ceph. pag. 13 Tab. 9 Fig. 19) fand ich mehr im südwestlichen Teile der Alb, dagegen den etwas tiefer sein Hauptlager habenden *Amm. Jason* (Ceph. pag. 140 Tab. 10 Fig. 4 u. 5) auch bei Boll. Letzterer ist wegen seiner feinen enggestellten Berippung, der mehr flachen Form und den regelmässig in einem Zähnchen endenden Rippen leicht zu unterscheiden. Ihm ist sehr ähnlich *Amm. Guilelmii* Sow.

Amm. ornatus compressus und *ornatus rotundus* sind stets am häufigsten in den mittleren Lagen des Braun Jura ζ. Gewöhnlich findet man nur die Kieskerne, selten Exemplare mit langgestielten Ohren, die so schön bei Christian Malford vorkamen (wahrscheinlich gehören jene verdrückten Exemplare mehr in die *Jason*-Gruppe wie *Amm. Elizabethae* Pratt). Bei Lautlingen in den „blauen Thonen" gewann ich beim Zerspalten der Masse kleine Exemplare mit Wohnkammer und Ohr, allerdings niemals vollständig. Selbst die kleinen nur 6 mm im Durchmesser haltenden Ornaten haben schon Knoten, während die inneren Windungen der Armaten diese Bildung nicht zeigen. Im Alter verschwinden die Knoten mehr, wie bei *Amm. Duncani* cf. *Cosmoceras Duncani* Sow. Tab. 7 Fig. 10 (bei Lahusen), der in Frankreich in den Vaches noires und in Russland häufiger ist.

Oppel (Juraform. pag. 224 und Jurass. Ceph. pag. 172, 1863) be-

Digitized by Google

gründet die „Zone des *Amm. athleta*“ mit dem Aussterben von *Amm. ornatus*, *athleta*, *bicostatus* etc. in seinen Kelloway-Schichten und zieht, wie schon erwähnt, die Geoden-Bank zum Oxfordien. Ich traf *Amm. ornatus rotundus* und *compressus* in mehreren Exemplaren in der Geoden-Schicht an, darunter sehr schöne grosse Exemplare, so *Amm. orn. compressus* (vergl. Ceph. Tab. 9 Fig. 18) mit einem Durchmesser von 95 mm. Ferner fand ich in den noch höheren Grenzthonen über der Semihastatenbank bei Thieringen einen deutlichen *Amm. ornatus rotundus*, den ich auf Tab. I Fig. 5 in nat. Grösse abgebildet habe. Das Exemplar zeigte auf der letzten Windung noch einige vollständig erhaltene Stacheln und Knotenbildung auf der Mitte der Seiten, die aber nicht bis ans Ende zu verfolgen ist. Die Rippen sind in feine gewundene Fäden aufgelöst, ich verweise zum Vergleich auf die Abbildungen bei Lahusen. Leider ist das Exemplar nicht verkiest, sondern fest mit dem glimmerhaltigen harten Thon verwachsen, so dass es nicht herausgearbeitet werden kann, um die Siphonalseite zeigen zu können.

Trotz dieser vereinzelten Funde kann man aber doch annehmen, dass der *ornatus* sein Hauptlager mit *Amm. hecticus* zusammen unter der Lamberti-Schicht habe, aber keineswegs ist er auf ein so niedriges wie das *Amm. athleta*-Bett Oppel's beschränkt.

Von Ammoniten die sich hier anschliessen nenne ich *Amm. Pollux* Buch, *Amm. Castor* Buch, *Amm. pustulatus* Rein. (Jura pag. 525 Tab. 69 Fig. 32 und Ceph. pag. 134 Fig. 22), die ich vergesellschaftet mit *Amm. Jason* von Gammelshausen habe. Der kleine aufgeblähte *Amm. pustulatus* zeigt fünf Reihen von Knoten, vier sind denen des *ornatus* gleichzusetzen, die fünfte erhebt sich auf dem Kiele. Eigentümlich ist die Streifung, die der Spiralwindung auf den Seiten folgt. Quenstedt macht besonders auf die Kielbildung aufmerksam; da ich nur kleine Exemplare gefunden habe, so muss ich aus seinem „Handbuche der Petrefaktenkunde“ citieren, dass im Alter die Knoten aufhören und nur ein hohler Kamm auftritt, der nicht den Sipho enthält. Dasselbe findet sich bei dem seltensten aller schwäbischen Ammoniten, beim *Amm. dorsocavatus* (Handb. d. Petrefaktenkunde pag. 566 Fig. 178), den Quenstedt ein einziges Mal bei Rathshausen gefunden hat. Ein hohen spitzen Kiel zeigt auch *Amm. furticarinatus* Qu. (Handb. d. Petrefaktenk. pag. 561), der aber den Sipho einschliesst. Ich erwähnte diesen Ammoniten schon bei den Falciferen (s. S. 32), wozu er gestellt wird. Der Kiel fällt leicht ab, und man meint dann „einen evoluten Heterophyllen mit glattem Rücken“ vor

Digitized by Google

sich zu haben. Ich sammelte Bruchstücke davon im Linsengraben, deren Sehnengrösse 108 mm, Windungshöhe 42 mm und Breite 29 mm betrug.

Amm. bipartitus Zieten fand ich mit und unter dem *Jason* bei Boll, Gönningen und Eningen auch höher, da ich aber dort nicht länger graben liess, so lege ich kein Gewicht darauf. Von diesem unterscheidet sich der mit ihm zugleich vorkommende *Amm. bidentatus* (Ceph. Tab. 10 Fig. 6 *Baugieri* (?) d'Orb. pag. 445 Taf. 158). Er hat keinen Kiel wie der vorige auf dem Rücken und die alternierenden Zähne sind grösser. Seltener ist er als der erstere, ich habe ihn aus dem Linsengraben, von Gönningen und Öschingen sowie von Lautlingen, auch scheint er mir höher als *bipartitus* vorzukommen.

Endlich muss ich noch erwähnen *Amm. refractus* Rein. (Ceph. Tab. 11 Fig. 12, Jura pag. 524 und d'Orb., Terr. jurass. Tab. 172 Fig. 3 bis 7.) Ich habe ihn nur im Boller Walde in den untersten Lagen des Ornatenthons gefunden, wo er mit *Baculites* etc. aber häufiger vorkommt. Unter den dort gefundenen ist ein Exemplar, dessen Mündung vollständig erhalten ist, jedenfalls besser als bei allen bis jetzt vom schwäbischen Jura bekannt gewordenen. Ich bilde ihn auf Tab. I Fig. 3 in nat. Grösse und Lage ab. Der Ammonit ist bis zu den Dunstkammern gut verkiest, die mehr als einen Umgang betragende Wohnkammer mit der höchst eigentümlichen Mündung dagegen in dem weichen Thon etwas verdrückt. Es ist jedoch kein Zweifel, dass er sich an den von d'Orbigny Tab. 172 abgebildeten *Amm. refractus* anschliesst, während er sich von den schwäbischen (Ceph. Tab. 11 Fig. 12) durch die längeren Ohren (seitliche Mundfortsätze) unterscheidet; über die sogenannte Kapuze ist bei den bis jetzt hier gefundenen nicht viel zu sagen, da dieselbe stets fehlte. Zum Vergleich setze ich die Abbildung von d'Orbigny (Pl. 172 Fig. 6) daneben, die den Ammoniten mit vollkommener Mündung von vorn gesehen zeigt. Bei dem meinigen ist die Kapuze nach rückwärts höher hinausgerückt wie bei d'Orbigny, wodurch der Ammonit ein freieres Aussehen gewinnt. Die Ohren sind auch länger und spitzer als bei d'Orbigny. Es empfiehlt sich vielleicht diese Form als eine neue Varietät genau zu fixieren, wofür ich vorschlage: *Amm. refractus Quenstedti* Zak. Grösse des Exemplars vom spitzen Knie bis höchsten Punkt der Kapuze 28 mm. Das Exemplar habe ich der Sammlung der Tübinger Universität überwiesen.

Digitized by Google

Denticulaten und Discen.
(*Oppelia* WAAGEN.)

Da diese beiden Familien in der von mir behandelten Juraabteilung viele Übergänge zeigen, so werde ich sie zusammen besprechen.

Beide haben stark involute Scheiben, die Denticulaten zeichnen sich von den Discen durch den mit Knötchen besetzten Rücken aus, die aber oft auf der Wohnkammer verschwinden. Die zur Discus-Familie gehörigen haben einen scharf zugespitzten Kiel, Vertreter finden sich zahlreich in den Alpenkalken und im Neocomien.

Amm. dentatus REIN. (*crenatus* BRUG.) kommt mit *Amm. bipartitus* zusammen vor (QUENSTEDT Ceph. Tab. 9 Fig. 15, Jura Tab. 76 Fig. 6—8). OPPEL hat ihn in 4 Spezies zerlegt: *Amm. dentatus, crenatus, Renggeri, audax* (Jurass. Ceph. pag. 202—204). Von Boll und Herzogenau besitze ich ihn, wo er sich schon mit dem *Jason*, allerdings selten, findet. Wichtiger ist, dass er auch in höheren Lagen des Weissen Jura vorkommt. Gegen Ende der Wohnkammer verliert er seine kräftigen breiten Zähnchen (Jura Tab. 76 Fig. 7). Ich sammelte ihn 28 mm gross (ohne Mundrand) in den Grenzthonen an der Strasse von Eningen nach St. Johann ca. 6 m unter dem Chausseeniveau in einem von oben herabkommenden Wassergraben, dann auch in den Kalkbänken des unteren Weissen Jura, er ist daher nach OPPEL als *Amm. Renggeri* zu bestimmen. Mein Exemplar scheint auch auf den inneren Windungen Zähnchen zu tragen. Guterhaltene Exemplare tragen löffelartige Ohren, die denen des *Amm. lingulatus* sehr ähnlich sind.

Mit *Amm. Jason* habe ich bei Laufen noch einen wegen seines Habitus so leicht erkennbaren Denticulaten gefunden: den *Amm. flexuosus globulus* von 15 mm Durchmesser, der schon Wohnkammern zeigt. OPPEL erwähnt noch aus den Ornatenthonen *Amm. velox*, der sehr selten zu sein scheint; ich habe ihn nicht angetroffen. Dagegen ist *Amm. flexuosus canaliculatus* QU. Ceph. Tab. 9 Fig. 5 häufiger. Aus den Grenzthonen Lautlingens ist auch *Amm. flexuosus costatus* (?) (QU. Ceph. Tab. 9 Fig. 4), die verkiesten Dunstkammern sind mit Fig. 5 zu vergleichen. Andeutungen der Knötchen an dem Rücken sind vorhanden. Bei OPPEL (Jurass. Ceph. pag. 208 Tab. 55 Fig. 5) finde ich Anklänge an *Amm. Bachianus*; sein Exemplar ist von Birmensdorf aus der Zone des *Amm. transversarius*.

Damit berühre ich die vielumstrittene Frage des Transversarius-Horizontes in Schwaben und der Schweiz. Das bedeutende Material,

Digitized by Google

das ich selbst, ausser der Sammlung des Herrn Ed. Koch, zusammengebracht habe, setzt sich hauptsächlich aus Ammoniten mit Discen- und Flexuosen-Charakter zusammen. Es ist äusserst schwierig, die aus den harten Kalken mühsam und zeitraubend gesammelten Petrefakten speziell nach Oppel, Favre und Moesch zu bestimmen. Die Exemplare sind nicht alle gut erhalten und Irrtümer wollen daher mit Nachsicht behandelt werden.

Es kommen in Betracht die Formenreihen anschliesend an die Quenstedt'schen

Amm. flexuosus Qu. Ceph. Tab. 9 Fig. 1—7 und
Amm. canaliculatus albus Tab. 8 Fig. 11.
Amm. dentatus Rein., Qu. Ceph. Tab. 49 Fig. 14. 15.
Amm. flexuosus discus Rein.
Amm. discus Buch mit
Amm. discus complanatus Qu. Ceph. Tab. 8 Fig. 15.

Oppel (Über die Zone der *Amm. transversarius* beendet und herausgegeben von Dr. Waagen, 1866) hat zahlreiche Spezies hierin unterschieden, von denen viele bei genauem Studium aufgefunden werden können.

Vgl. auch *Amm. denticulatus* Qu. Ceph. Tab. 9 Fig. 9. 1 Exemplar aus den Kalkbänken Lautlingens.

Amm. flexuosus nudus Qu. Jura Tab. 76 Fig. 12. cf. *Amm. Lochensis* Opp. Tab. 54 Fig. 1. Einer der häufigsten in den Kalkbänken zu Lautlingen und am Böllat, seltener in den Zwischenlagern. Die Rippung ist so zart, dass sie schwer zu erkennen ist; nur als Steinkerne gefunden.

Amm. Anar Opp. Tab. 55 Fig. 1 selten. Ein die gewöhnliche Kreisspirale verlassender Ammonit erinnert wegen der schön geschwungenen engstehenden Rippen auf den Seiten etwas an *Amm. virgulatus*, besonders auffallend noch die dicht am Rücken stehenden häufigen kleinen „Anschwellungen". In den Kalkbänken Lautlingens, weniger gute Bruchstücke am Böllat.

Amm. flexuosus costatus (?) Qu. Ceph. Tab. 9 Fig. 4 (?). = *Amm. callicerus* Opp. Tab. 55 Fig. 2, 3. Lautlingen, selten. Oppel erwähnt ihn von Birmensdorf, Thalheim und Frankenthal aus der Transversarius-Zone. Von der Naht gehen wie bei *costatus* die Rippen speichenförmig bis zur Mitte, wo sie in einem Knoten enden. Die äussere Seitenhälfte bedecken halbmondartige Rippen zu je 5 in den von den Hauptrippen gebildeten Feldern stehend.

Von diesen Ammoniten aus teilt sich der Verlauf der Formen gleichsam in zwei Äste. Der eine folgt der Neigung, eine Sonderung

Digitized by Google

der oberen von der unteren Hälfte der Seitenfläche herzustellen, wie *canaliculatus*. Der andere Zweig verflacht die Rippung mehr und mehr, bildet glatte Scheiben und geht in den *discus* über. Ich habe mir dieses Hilfsmittel der Gruppierung aufgestellt, da ich zur Zeit in der Litteratur kein anderes gefunden habe. QUENSTEDT hat von seinem neuen grossen Werke „die Ammoniten des schwäbischen Jura" erst die Lieferungen bis Braun Jura *δ* ediert; dieser Meister wird schon eine bessere Systematik aufstellen.

Es scheint sich bei den hier zu berührenden Ammoniten eine auffallende Annäherung an die Hectici auch im Lobenverlauf geltend zu machen.

Amm. canaliculatus albus QU. Ceph. Tab. 8 Fig. 11.

Amm. flexuosus canaliculatus und

Amm. pictus-ähnliche wegen des fein gezähnelten Kiels (QU. Handb. d. Petref. Tab. 43 Fig. 38).

OPPEL nennt *Amm. semifalcatus*, Tab. 52 Fig. 6, und erwähnt dabei die feinen Zacken auf dem Kiel, der leicht abfällt und dann den dicken flexuosenartigen Sipho zeigt. Das grösste gefundene Exemplar von Lautlingen hat einen Durchmesser von 65 mm, Lobenzeichnung bis an das Ende. Kanal auf der Seite schon stark angedeutet.

Amm. canaliculatus (BUCH) *albus* QU. Ceph. Tab. 8 Fig. 11. Auch OPPEL behält diesen Namen bei, Tab. 51 Fig. 3. Grösstes Exemplar von Lautlingen ca. 116 mm im Durchmesser mit einem Teil der Wohnkammer. Kleinere besser erhalten, auch viele Bruchstücke vom Böllat, Öschingen und Dettingen, die sich alle schwer von *Amm. hispidus* OPP. Tab. 52 Fig. 2 pag. 192 trennen lassen, wie auch von *Amm. semifalcatus* pag. 194 Tab. 52 Fig. 6. Von letzteren ist ein deutliches Exemplar in den Kalkbänken von Gammelshausen gefunden. Gemeinsam ist allen der mehr oder weniger deutliche Kanal, weswegen ich den häufigsten Canaliculaten in den Kalkbänken hier anfüge:

Amm. subclausus OPP. Tab. 52 Fig. 3 mit gerundetem Rücken, stets ohne Kiel, in den Kalkbänken sehr häufig als Steinkern gefunden. Die grössten dürften selten über 40 mm Durchmesser haben, dabei zeigen sie oft ein ausgezeichnet erhaltenes Ohr bei rippenlosen Seiten. QUENSTEDT stellt sie Jura pag. 595 zu *Amm. lingulatus*, ebenso im Handb. d. Petref. pag. 564 Tab. 43 Fig. 35, 36, der Rücken wird auf der Wohnkammer glatt und der Mündung zu breiter. Gefunden habe ich viele Exemplare in Lautlingen, am Böllat, bei Öschingen, im Linsengraben, bei Dettingen, am Stuifen u. s. w.

Digitized by Google

Die andere Reihe, die keine Furche auf den Seiten zeigt, möchte ich mit dem Buch'schen *discus* beenden. Sie nimmt ihren Anfang im Braun Jura ε mit *Amm. fuscus* (Handb. d. Petrefkde. pag. 562). Wegen des stielförmigen Ohres ähnlich dem Stiel bei *subclausus* nenne ich zuerst *Amm. stenorhynchus* Opp. pag. 189 Tab. 52 Fig. 1. *Amm. semiplanus* Opp. (pag. 209 Tab. 55 Fig. 4) hat denselben gerundeten Rücken. *Amm. Gmelini* Opp. Tab. 54 Fig. 7 zeigt den breitesten Rücken, alle drei fand ich selten. Ich will nicht noch mehr Namen aufzählen, sondern gehe zu dem zweithäufigsten über nach *subclausus* Opp. zu:

Amm. Arolicus (Opp. pag. 188 Tab. 51 Fig. 1 u. 2). Er ist dem Quenstedt'schen *complanatus* sehr ähnlich, Oppel führt auch als Synonym Zieten's *complanatus* (Ziet. Württ. Verst. Tab. 10 Fig. 6) an. Später hat er eine Zone danach benannt. Schon kleine Exemplare sind ganz glatt und flachscheibenförmig mit geringen Spuren von Rippung am äusseren Rande. Nabel eng, auf dem Rücken erhebt sich wieder ein Kiel. Auf der Siphonalseite kann man deutlich drei scharfe Linien unterscheiden. Die beiden äuseren Kanten entstehen durch Zusammentreffen der discusartigen Seitenfläche mit dem abgeflachten Rücken, aus dem sich der den dicken Sipho spitzig überdachende Kiel erhebt. Ich habe davon nur Steinkerne in den Kalkbänken gefunden.

Quenstedt erwähnt schon in den Ceph. pag. 124 die scharfen Rückenkanten, zwischen denen „die Siphonallinie als eine dritte unterschieden werden kann". Ferner: dass er „verkiest im Weiss Jura α und in β mit Sicheln wie *falcatus*" vorkommt. Sodann wird angeführt, dass der *discus complanatus* sich schon tiefer findet. Ich kann von den lobenlosen Steinkernen *(Amm. Arolicus)* den flachen *complanatus* aus dem oberen Braun Jura ζ kaum scheiden. Von Lautlingen besitze ich ein Exemplar des *Amm. discus* (*complanatus?*) [Bruchstück] von über 80 mm Durchmesser mit abgebrochener Wohnkammer aus den Thonen hart unter der ersten Kalkbank des Weiss Jura α, der mit *Amm. Arolicus* Opp. zu vereinigen ist. Daneben lag ein noch grösseres Stück, das einen engeren Nabel zeigt (im Abdruck), weniger discusartig abgeflacht ist und die Rückenkanten nicht scharf ausgeprägt hat, den ich mit dem d'Orbigny'schen *Amm. Henrici* (d'Orb. Ceph. jurass. 1847, pag. 522 Tab. 198 Fig. 1 u. 2) zusammenbringe.

E. Favre, Terrain oxfordien des Alpes Fribourgeois Pl. III fig. 7 pag. 38, sagt von seinem Lager: „Elle se trouve dans la

Digitized by Google

zone de l'*Amm. cordatus* et plus rarement dans celle de l'*Amm. transversarius.*" Ich könnte noch weitere Raritäten aufzählen, aber verweise lieber auf Oppel, Favre und Moesch. Nur einen Ammoniten mit verdrückter Schale will ich noch erwähnen von ca. 55 mm Durchmesser, ohne Loben daran erkennen zu können. Ich vergleiche ihn mit Gemmellaro: *Oppelia plicatella* Gras (pag. 136 Tab. 18 Fig. 5), Zone der *Posidonomya alpina* ähnlich der *P. ornati.*

Planulaten.
(*Perisphinctes* Waagen.)

Bei Besprechung dieser Formengruppe habe ich mich wesentlich an Gümbel, Neumayr (Cephalopoden v. Balin), Nikitin und Lahusen (russischer Jura) und Gemmellaro zu halten. Neumayr sagt (Ceph. d. Oolithe von Balin 1871 pag. 33) von den Planulaten, „dass darin eine so heillose Verwirrung in der Litteratur herrscht und dass keines ein so unentwirrbares Chaos darzubieten scheint, wie das Genus *Perisphinctes*; wer je sich ernstlich bemüht hat Planulaten des Weissen Jura zu bestimmen, weiss davon zu sagen!" Eine übersichtliche Einteilung habe ich auch nicht finden können. Ich beziehe mich auf Quenstedt, der sie in *biplex-*, *triplicatus-* und *convolutus*-ähnliche scheidet. Diese Formen traf ich direkt über der Macrocephalus-Bank an bis hinauf zur *Ter. impressa.* Die *biplex-* und *plicatilis*-ähnlichen nehmen besonders die Schichten im unteren Weiss Jura *α* ein.

Von Convoluten erwähne ich:

Amm. convolutus auritulus Qu. Er nimmt im Linsengraben die unterste Stelle des Ornatenthones ein. An keiner anderen Stelle konnte ich ihn in gleicher Erhaltung wieder finden.

Ich bilde diesen Ammoniten auf Tab. II Fig. 1 ab. Er misst 67 mm im Durchmesser, wird auf der letzten Windung stark evolut und trägt ein schönes an der Unterseite 25 mm langes Ohr, die Oberkante desselben ist kürzer. Der Kiel springt weit nach vorn, der obere Mundrand rundet sich oben halbmondförmig zu. An der Oberseite ist das Ohr aufwärts geschwungen, wodurch sich dieser *convolutus* von dem mit einem säbelförmigen Seitenfortsatz unterscheidet. Die zahlreichen Rippen stehen ganz gedrängt und dichotomieren meistens; der Mündung zu stehen sie weniger häufig, neigen sich aber dort vorwärts. Da er sich fast stets verdrückt zeigt, so ist der jedenfalls gerundete Rücken nicht dem Masse nach genauer anzugeben.

Digitized by Google

Ähnlichkeiten mit *Amm. convolutus auritulus* Qu. finden sich in Russland. Nikitin führt (Jura von Elatma 1881) *Perisphinctes Bolobanovi* Nik. an. Am Rücken erwähnte derselbe Forscher die Eindrücke ehemaliger Mündungen und parabolische Schnörkel. Pratt (Annals and Magazine of nat. History 1842) bildet einen *Amm. fluctuosus* Pratt ab, womit die Rippung und das Evolutwerden vortrefflich übereinstimmt, leider ist bei dem englischen wie russischen das charakteristische Ohr nicht vorhanden. In der erwähnten engl. Abhandlung ist noch *Amm. Comptoni* Pl. 4 Fig. 1 angeführt. Mit diesem stimmt die Rippung nicht überein, nur der erhaltene Stiel des Ohrs harmoniert mit unserem.

Ebenfalls im Linsengraben fand ich:

Amm. convolutus gladiolus Qu. von 72 mm im Durchmesser, der eine mehr säbelähnliche seitliche Mundfortsetzung zeigt, sonst ebenso evolut wie der vorige wird. Leider ist von dem Exemplar nur die innere Schale vorhanden, die aber das Streben der Rippen in der Mitte nach vorwärts, also die Ohrenbildung sehr schön zeigt. (Vergl. Nikitin, Jura v. Elmata, 1881, pag. 25 Tab. 1 Fig. 4, *Perisphinctes mutatus.*)

Die Grösse dieser Ammoniten wird sehr bedeutend und überflügelt die der Genossen im Ornatenthon bedeutend, Bruchstücke von 120 mm Radius gehören nicht zu den Seltenheiten. Eigentümlich ist der Eindruck der Wohnkammer, der sich stets der Mitte der Seitenfläche nähert. Diese Convoluten und Triplicaten finden sich im Linsengraben in der nur 0,30 m haltenden Schicht geradezu massenhaft abgelagert, oft zusammengedrückt Schale an Schale.

Oppel (Juraform. pag. 252) nannte den höherliegenden *Amm. triplicatus Amm. funatus* (s. auch Qu. Ceph. pag. 171 Tab. 13 Fig. 7).

Amm. triplicatus albus (Qu. Ceph. pag. 162 Tab. 12 Fig. 1), aus den Grenzthonen über der Semihastaten-Bank (Fraas), 2 Bruchstücke, das eine von 142 mm Sehnenlänge am äusseren Rand und 48 mm Höhe am äusseren Ende. Die Rippen teilen sich erst nahe dem Rücken dreimal gegen die Mundöffnung hin, das Bruchstück zeigt Anfänge zur „Kragenbildung".

Das zweite Stück vgl. bei Nikitin mit Tab. 9 Fig. 6 *Perisphinctes Mosquensis* Fischer, wobei aber die Rippen nicht über den Rücken gehen, sondern ein flaches Band zeigen. Aus der gleichnamigen Zone, die direkt unter der mit *Cardioceras Lamberti* liegt (pag. 9 l. c.).

Eine typische Form für den Ornatenthon ist der schön verkieste

Digitized by Google

Amm. convolutus ornati (Jura pag. 541 Tab. 71 Fig. 9), der sich stets im unteren Ornatenthon über dem *Jason* findet, wenigstens in den kleineren bis zu 30 mm grossen Exemplaren. Höher hinauf wird er selten grösser, aber verdrückt ist er in der Knollenschicht. Sein langsames Wachstum, der breite gerundete Rücken, die radiär gestellten Einschnürungen 3—5 mal auf jedem Umgang machen ihn leicht kenntlich und unterscheiden ihn schon in der Berippung von den *annularis*. Viele Exemplare trug ich von allen meinen Exkursionen mit heim. Öfter bemerkt man auf dem breiten gerundeten Rücken der kleinen einen ganz leichten Eindruck in der Mitte angedeutet, wie von einem Kiele herrührend.

Oppel nannte ihn *Amm. sulciferus* schon in der Juraformation, 1863 in den Jurass. Ceph. bildet er ihn ab.

Neumayr bildet den *Amm. convolutus ornati* als *Perisphinctes subtilis* ab (Oolithe v. Balin Tab. 14 Fig. 3).

Mit *Amm. convolutus ornati* kommt häufig vor

Amm. convolutus parabolis (Ceph. Tab. 13 Fig. 2, Jura Tab. 71 Fig. 10), der hochmündiger als sein Begleiter ist. Die Bedeutung der nach vorn der Öffnung zu gerichteten Parabeln auf jeder Seite des Rückens führt Teisseyre (Ein Beitrag zur Kenntnis der Cephalopodenfauna der Ornatenthone im Gouvernement Rjäsan 1883) auf das Wachstum und Ruhezustände des Ammoniten zurück, ebenfalls auch die Einschnürungen und endlich noch die Knotenbildung der Armaten.

Leopold Würtenberger (pag. 32) dagegen behauptet, dass die Parabelknoten wenig Ähnlichkeit mit den Armatenknoten hätten und wendet sich gegen Neumayr, der zuerst diese Ansicht aufgestellt hat. Neumayr erwähnt (Balin pag. 36), dass „nicht mehr als 4 oder 5 Knoten auf einem Umgange vorkommen dürften", während Würtenberger behauptet, dass „die Anzahl der Stacheln bei Armaten bedeutender sei". Ich verweise auf Qu. Ceph. Tab. 13 Fig. 2, wo 7—8 Knoten auf einem Umgange zu zählen sind, ähnliche Exemplare habe ich auch gefunden, ferner verweise ich auf *Perisphinctes variabilis* Lahusen Tab. 10 Fig. 4. Auffallend grosse verkieste Stücke habe ich aus der oberen Grenzschicht in Lautlingen, bei denen sogar Einschnürungen und Parabelknoten vorkommen, was gegen Teisseyre pag. 83 sprechen würde: „Einschnürungen und Parabelknoten schliessen sich gegenseitig aus."

Moesch (Aargauer Jura pag. 291 Tab. 1 Fig. 3) bildet *Amm. Birmensdorfensis* Moesch mit Einschnürungen ab, als „bezeichnend für Birmensdorfer Schichten", ferner gibt er pag. 126 als sein Lager

Digitized by Google

„dunkle Mergelschichten, die sich namentlich auf ihrer tiefsten Grenze bemerklich machen, an". Im „Südlichen Aargauer Jura 1874" sagt er von ihm noch (pag. 30) „auch an anderen Orten als Birmensdorf gefunden". In den oberen Thonen zu Lautlingen finden sich Planulaten, die ich nicht von den Moesch'schen trennen kann. Aus den Kalkbänken Lautlingens habe ich ebenfalls einen *convolutus* mit Einschnürungen, der dem *Amm. Birmensdorfensis* vollständig gleicht. Vom Stuifen und Lautlingen aus den Kalkbänken besitze ich grosse Exemplare, die ich dem Gümbel'schen *Amm. chloroolithicus* nahe bringen könnte. Die Einschnürung und Rippung macht aber so viel Übergänge, dass die Scheidung bei bedeutenderem Material oft zur Unmöglichkeit wird.

Was die Rippen noch anbelangt, so teilen sich diese oft in viele feine Fäden und lassen auf der unteren Seitenhälfte die Hauptrippe allein, die sich nun zu einem länglichen Knoten verlängert und dann auf *Amm. convolutus gigas* Quenstedt Ceph. Tab. 13 Fig. 6 hinweist. Mit diesem, besonders auch wegen der schiefen Stellung des grossen Nahtlobus vereinige ich wegen des gerundeten Rückens ein grosse Anzahl, die ich von Gammelshausen aus der Lambertiknollenschicht habe. Ich bilde zwei Exemplare von dorther ab. Das erste Tab. II Fig. 2 zeigt die Loben schön bis ans Ende, die inneren Windungen sind aber stark angegriffen. Ferner bilde ich, ebenfalls in natürlicher Grösse, einen *Amm. convolutus gigas* auf Tab. II Fig. 3 a, b ab. Das Exemplar hat etwas über einen Umgang Wohnkammer. Die Loben liessen sich nicht einzeichnen, die Dunstkammern sind mit krystallisiertem Kalkspat ausgefüllt. Einschnürungen lassen sich bei diesem sehr gut erhaltenen Exemplar von 78 mm Durchmesser bis in die innerste Windung hinein verfolgen. Es ist wie so viele convoluten-ähnliche auf einer Seite in einer Knolle eingehüllt. Bei d'Orbigny Pl.174 finde ich einen ähnlichen als *Amm. Sabaudianus* bezeichnet. Ferner vergleiche ich meine Stücke aus dieser Schicht mit:

Perisphinctes curvicosta Neumayr, Cephalopoden von Balin: Tab. 12 Fig. 2—5, worunter dieser Autor auch *aurigerus* Opp. stellt und die grosse Verwandtschaft beider zugibt, er erwähnt auch noch, dass sie „in der Lambertiknollenschicht Schwabens", gefunden wurden, cf. *Perisphinctes Orion* Opp. Lahusen XI, 1 — *Perisphinctes Hoffmanni* Gemmellaro pag. 144 Tab. 19 Fig. 6 u. 7 aus der Zone der *Posidonomya alpina.*

Schliesslich noch die *biplex*-artigen Planulaten, die sich schon im unteren Weiss Jura α so ausbreiten, dass sie alle anderen an Zahl

Digitized by Google

überflügeln. Die Exemplare sind vielfach verdrückt und bilden oft eine elliptische Spirale;

Amm. biplex α Qu. Ceph. Tab. 12 Fig. 7.

Amm. biplex d'Orb. Pal. fr. Terr. jurass. Tab. 191 pag. 509, worunter aber nicht weniger als eine Anzahl von Ammoniten begriffen ist, die zwei Druckseiten füllt.

Amm. convolutus impressae Qu.

Amm. Martelli Oppel Jurass. Ceph. pag. 247.

Amm. plicatilis Oppel.

Amm. chloroolithicus Gümbel.

Über der Semihastatenbank liegen zahlreiche weitnabelige *biplex*-Arten gewöhnlich verdrückt, die auch in den Zwischenlagern der Kalkbänke sehr häufig sind. Ich vergleiche sie mit:

Perisphinctes aurigerus Neumayr (Tab. 12 Fig. 4).

Perisphinctes evolutus Neum. Oolithe von Balin für den „stets zweispaltige Rippen, Weite des Nabels, langsam wachsende zahlreiche Windungen" charakteristisch sind.

Ich bilde einen dieser weitnabeligen Planulaten aus den oberen Grenzthonen von Lautlingen auf Tab. II Fig. 5 ab. Es finden sich dort sehr viele „verdrückte", stark evolute Formen ca. 3 m unter der ersten Kalkbank von Weiss Jura α; das abgebildete Exemplar gehört der Sammlung Koch an. Vgl. auch Gemmellaro Tab. 16 Fig. 7: *Perisphinctes densicosta* und *Perisphinctes Aeneas* aus der Zone des *Peltoceras transversarius.*

Würtenberger hat einen grossen Stammbaum der Planulaten aufgestellt, wonach er alle von *Amm. Martinsi* d'Orbigny aus dem Unter-Oolith ableitet.

Armaten.

(*Peltoceras* Waagen, *Aspidoceras* Zittel.)

Die Armaten nehmen besonders den oberen Teil von Braun Jura ζ ein. Ihre Entwickelungsgeschichte wird verschieden angegeben. Jedenfalls zeigen die inneren Windungen der grössten Exemplare selten Stacheln. Ich stelle daher die stachellosen voran.

Amm. annularis (Ceph. pag. 191 Tab. 16 Fig. 6). Exemplare von 90 mm Durchmesser zeigen auf der äussersten Windung oft erst die Knoten, die ihn als *Amm. athleta* (Ceph. Tab. 16 Fig. 3) bezeichnen. Von *Amm. perarmatus* Qu. fand ich in Lautlingen unter den Lambertiknollen Bruchstücke, die 110 mm Mündungshöhe hatten. Im Weissen Jura kommen noch grössere Exemplare vor. In der Knollenschicht sind sie häufig. Seltener ist der *Amm. Ba-*

Digitized by Google

keriae Buch (Qu. Ceph. Tab. 16 Fig. 7) mit seinen fast horizontal herausgestreckten langen Stacheln. Man unterscheidet nun noch *unispinosus* und *bispinosus*, aber alle diese gehen ineinander über und sind dem Lager nach nicht genau auseinander zu halten. In den Kalkbänken habe ich Bruchstücke gefunden von Armaten, die die Stacheln sehr gut erhalten haben. Eine besondere Form hebt Oppel von den Perarmaten hervor, die ich auch in der I. Kalkbank am Böllat fand, den *Amm. Oegir* Opp. (Tab. 63 Fig. 1). Er trägt auf jeder Seite auf dem letzten Umgang zwei Reihen Knoten, die obere besitzt noch die Stacheln. Beide Knoten sind durch zwei zarte Rippen verbunden, die auf der Mitte der Seitenflächen etwas auseinandergehen. Der Rücken ist glatt.

Einige Spezies erhalten aber während ihres ganzen Wachstums nie Stacheln, sondern verdicken die *annularis*-Rippen mehr und mehr, ausserdem zeigen sie Neigung dieselben auf dem Rücken nach rückwärts zu schlagen.

Amm. caprinus (Ceph. Tab. 10 Fig. 5 und Jura Tab. 71 Fig. 5) zeigt dies sehr deutlich an grösseren Individuen. d'Orbigny bildet Pl. 185 *Amm. Arduenensis* ab, der ebenfalls hierher gehört.

Würtenberger hat einen Stammbaum konstruiert, der von *Amm. annularis* ausgeht und dessen höhere Äste von *Amm. Toucasianus* d'Orb. und *Amm. transversarius* gebildet werden, den Quenstedt schon vor 1858 in Schwaben bei Zillhausen fand (Jura pag. 616). In den Ceph. Tab. 15 Fig. 12 ist der von Birmensdorf in der Schweiz abgebildet, pag. 199 beschreibt ihn Quenstedt zuerst und hebt die „ausserordentliche Biegung der Rippen nach hinten" und die Anschwellung derselben besonders hervor.

Bei dem Birmensdorfer Originalexemplare in Tübingen teilen sich die Rippen nicht, und der trapezförmige Querschnitt ist ausserordentlich auffallend. Das Zillhausener Exemplar zeigt schon vereinzelte Teilung der Rippen. Wollte man also die Sache streng nehmen, so müsste man nur nach Quenstedt's erster Abbildung gehen und jede Abänderung mindestens als eine Varietät bezeichnen, wenn nicht als eine neue Art. Oppel hat bekanntlich auf diesen Ammoniten die zweite Zone resp. die dritte seiner Oxfordgruppe begründet und sie von Krakau durch Österreich-Ungarn, Bayern, Württemberg, die Schweiz, Frankreich, Spanien, ja bis Algerien nachzuweisen versucht (1866). Jedenfalls ist dieser Ammonit selten in Schwaben, gefunden ist er jedoch in Bruchstücken in den letzten Jahren von den Herren Koch an der Wutach und von Dr. Engel

Digitized by Google

bei Lautlingen. In einigen unzweideutigen Exemplaren liegt er mir vor, ich bilde das bei Lautlingen gefundene auf Tab. II Fig. 4 ab. Das verkalkte in natürlicher Grösse abgebildete Stück gehört der Sammlung des Herrn Pfarrer Dr. ENGEL an. Es ist bis ans Ende mit Loben bedeckt, auffallend ist dabei noch die schiefe Stellung der beiden Endspitzen des Rückenlobus (Fig. 4 d). Prof. FRAAS hat gleichfalls im Brunnenthal bei Laufen ein Exemplar vor längerer Zeit gefunden. Mehr schwäbische Exemplare kenne ich nicht zur Zeit. Aus Russland gibt ihn TRAUTSCHOLD als einmal gefunden an von Mjatschkowo. Von Italien erwähnt ihn GEMMELLARO und bildet ihn Tab. 13 Fig. 1—2 ab, aber er scheint sich doch schon sehr verändert zu haben, ebenso wie der NEUMAYR'sche (Jurastudien 4. Tab. 19 Fig. 1—3).

D'ORBIGNY bildet einen sehr ähnlichen als *Amm. Toucasianus* (Ceph. jur. 1847 Pl. 190) ab.

Aptychus.

Sehr zahlreich sind im unteren Ornatenthon Aptychen mit *Amm. hecticus* zusammen, besonders bei Lautlingen, die QUENSTEDT genau in seinem Jura (pag. 547 Tab. 72 Fig. 30) beschrieben hat. Über der Lambertiknollenschicht am Thierberge bei Lautlingen, in den Wänden des Wassergrabens mit den Abdrücken von *Amm. cordatus* Tab. I Fig. 4, fand ich ein Aptychenpaar, dicht bei einem *Lamberti-* oder flexuosen-artigen Bruchstück, von dem ich auf Tab. I Fig. 10 genaue Abbildung folgen lasse. Beide Aptychenschalen liegen unter einem rechten Winkel aneinander mit dem breiteren Ende. Die obere Schale zeigt die konvexe Seite, die untere die konkave. Dass dieselben zusammengehören unterliegt wohl keinem Zweifel, wenn man ihre Grössenverhältnisse untersucht, so sind beide 21,5 mm lang. Die Schalen haben die Gestalt der Deckflügel eines Laufkäfers. Es flacht sich aber nicht nur die Wölbung an den Aussenseiten etwas ab, sondern auch an dem Medianteile (der Vergleich bezieht sich auf Käferflügel, wenn sie aneinander gelegt sind). Aus diesem keilförmig nach hinten verlaufenden Eindruck erhebt sich wieder der mittlere Teil, nach vorn spitz zulaufend. Wenn die Aptychen also Deckel gewesen sind, wie OWEN meint (Proceed. zool., London 1878, pag. 955—975), so müsste, da auch die unteren Seiten dieser Aptychen diese symmetrischen Eindrücke zeigen, die Kopfkappe des zurückgezogenen Ammoniten nicht eben gelagert gewesen sein. Ein Vergleich mit *Nautilus Pompilius* ARIST. in hiesiger zoologischer

Digitized by Google

Sammlung ergab auf dem Medianteile der dicken Kopfkappe ebenfalls eine eigentümliche Wölbung. Freilich hat der heutige *Nautilus* keinen Deckel und seine Nidamentaldrüsen gleichen im Umriss so vielen Aptychenformen namentlich des Weissen Juras, dass es schwer wird, den Aptychen am Tiere eine bestimmte Stelle zuzuweisen.

Bei unseren Exemplaren ist die mehr bräunlich konvexe Seite stark gerippt, die konkave Seite zeigt zarte konzentrische Anwachs-Streifung wie bei den Tellinen, und zwar geht diese aus von der oberen inneren Ecke, die etwas verdickt ist. Die Rippung auf der konvexen Seite folgt anfangs dem äusseren Umriss, sucht aber von der Höhe des Buckels sich der geraden Mediankante zu nähern. Nach Zittel (Handb. d. Palæontologie pag. 401) bestehen die Aptychen aus drei Schichten, ich konnte es bei meinen zarten Exemplaren nicht untersuchen.

Nach Quenstedt stelle ich dieses Exemplar unter *Aptychus hectici* (Ceph. Tab. 23 Fig. 2), nach Zittel (Handb. der Palaentologie pag. 403) wäre es unter die Nigrescentes zu registrieren, die zur Gattung *Harpoceras* (Falciferen Qu.'s) gehören. In der That zeigt das hier besprochene Exemplar eine auffallende Ähnlichkeit auch mit den tieferen Vertretern dieser Familie, wie Vergleiche mit *Aptychus Lythensis* der hiesigen Sammlung ergaben. Man ist daher wohl berechtigt aus der Ähnlichkeit der Aptychen auf die Verwandtschaft verschiedener Formen und damit auf die Zugehörigkeit zu einer Familie Schlüsse zu ziehen. Auf Tab. I Fig. 11 habe ich ein Aptychenpaar aus der sogen. Transversariusschicht abgebildet, das in seiner äusseren Erscheinung dem ersteren Paare ähnlich ist.

Baculites.

Sie sind geradgestreckte Ammoniten mit gezackten Loben, die ich nur in dem Boller Walde häufiger angetroffen habe.

Baculites acuarius (Qu. Ceph. Tab. 21 Fig. 15 und Jura pag. 523 Tab. 69 Fig. 18). Ich bilde eines meiner schön verkiesten Exemplare auf Tab. I Fig. 12 ab; gefunden wurde er mit *Amm. refractus* zusammen im unteren Ornatenthon.

An derselben Stelle liegt mit *Baculites* vergesellschaftet der einzige Vertreter der Pteropoden, die heute noch in so grosser Anzahl in den Meeren leben:

Acuaria ornata Tab. I Fig. 13 (Qu. Handb. d. Petref. pag. 611 und Jura Tab. 69 Fig. 20). Sie ist nadelartig spitz, Quenstedt stellt sie zu der lebenden Gattung *Creseis*, deren Verwandte in den

Digitized by Google

silurischen Geschieben am Kreuzberge bei Berlin von ihm gefunden sind (*Tentaculites scalaris* Sch.). Von demselben Fundorte erwähne ich noch:

Genicularia ornata, eine kleine weissschalige Röhre (Qu. Jura pag. 521 Tab. 69 Fig. 14), als Vertreter der Anneliden. Ich sammelte sie auch bei Gönningen in den oberen Grenzthonen.

Onychites.

Mit Erwähnung meiner Funde, die ich bei diesem Namen besprechen will, berühren wir die nackten: Cephalopoda Dibranchiata decapoda, die an ihren Armen Saugnäpfe tragen und einen Tintenbeutel haben. Quenstedt reiht sie mit noch anderen als Problematica an die krallenhabenden *Onychoteuthis* (Handb. d. Petref. pag. 511) an.

Onychites ornatus (Jura Tab. 69 Fig. 21, 22 Handb. d. Petref. pag. 512). Ich fand diese glänzend schwarzen hakenförmigen Hörner im Boller Walde und bei Lautlingen in den mittleren Lagen des Ornatenthons mit vielen *Amm. hecticus* zusammen. Ich bilde sie ab: Tab. I Fig. 7 von Boll und Tab. I Fig. 8 von Lautlingen. Ein *Ctenobrachium* (Jura pag. 523) fand ich nicht.

Von den *Onychites* ist verschieden: *Acanthoteuthis* Morris (Hdb. d. Petref. pag. 510 Tab. 39 Fig. 13). Hierher stelle ich einige deutliche scharfe Krallen aus einer der unteren Kalkbänke von Lautlingen, abgebildet auf Tab. I Fig. 9.

Oppel erwähnt sie (Juraformation pag. 249) von Gammelshausen bei Boll (Ornatenthon) und verweist auf Richard Owen (Philos. Trans. 1844, Tab. 2 Fig. 1—3), wo *Belemnites Oweni* Pratt abgebildet ist aus Christian Malford bei Chippenham.

Owen stellt (Phil. Transact. pag. 80—83) ein ideales Belemnitentier dar (Pl. VIII), das mit dem *Onychoteuthis* der Südsee in Verbindung gebracht wird (pag. 81), „the ancient Belemnites manifested the uncinated armature as perfectly as the most formidable of existing Onychoteuthides.“ Übrigens wurde der Irrtum Owen's, dass Tintenbeutel, Phragmokone und Belemniten-Scheide einem einzigen Tiere angehört habe, widerlegt von Mantel und Huxley (Philos. Transact. 1850). Zittel führt in seiner „Urzeit“ krallentragende Belemnitentiere an. In seinem „Handb. d. Palaeontologie“ pag. 510 sagt er bei den ‚Belemnoteuthidae‘, die er von den eigentlichen ‚Belemnitidae‘ scharf trennt: „Überreste von Tintenbeutel, sowie Abdrücke der mit zwei Häkchenreihen besetzten Arme sind mehrfach be-

Digitized by Google

obachtet worden." Er führt also eine ähnliche Trennung durch, wie Quenstedt in seiner Petrefaktenkunde pag. 509. Ich habe von Lautlingen aus den unteren Kalkbänken von Weiss Jura α *Acanthoteuthis*-ähnliche Häkchen von schwarzer Farbe, die ich auf Tab. I Fig. 9 abgebildet habe. Sie sind ähnlich dem bei Quenstedt, Handb. d. Petrefakt. pag. 510 Tab. 39 Fig. 13, erwähnten. In hiesiger Sammlung liegen solche von *Loligo priscus*, die aber kleiner und spitziger sind als die meinen.

Nautileen.

Diese Gruppe ist in der von mir behandelten Abteilung gegen den Lias und Braunen Jura mehr im Erlöschen. Gefunden habe ich *Nautilus aganiticus* Schl. (Qu. Jura pag. 547 Tab. 72 Fig. 10) und den mit ihm vorkommenden

Nautilus granulosus d'Orb. (Tab. 35 Fig. 3).

Beide zeigen sich vereinzelt im Ornatenthon und Weissen Jura.

Belemniten.

Von der dritten Klasse der Cephalopoden kommt die zweite grosse Gruppe Quenstedt's in Betracht: Die Canaliculati, die ihr Lager hier in Schwaben von Braun Jura ζ bis Weiss Jura α haben. Der für uns wichtigste ist *Belemnites semihastatus* (*lanceolatus* Schlot., *fusiformis* Park.). Er hat im Ornatenthon sein eigentliches Lager. Zwei Varietäten werden von ihm unterschieden.

Belemn. semihastatus depressus (Ceph. pag. 440 Fig. 14—19 = *calloviensis* Oppel Juraformat. pag. 248) hat sein Hauptlager über der Macrocephalusbank. Quenstedt (Jura pag. 548) sagt, dass dort, wo Braun Jura ζ wenig entwickelt ist wie bei Aalen, dieser Belemnit geradezu eine Bank bilde, die von ihm unzählige Stücke enthalte. Bei Lautlingen in den unteren mageren Thonen ist *Belemn. semihastatus depressus* das einzige Petrefakt gewesen, das ich finden konnte. Nach oben stellt sich der im Querschnitt mehr kreisförmige

Belemn. semihastatus rotundus (Ceph. pag. 440 Tab. 29 Fig. 8 bis 10) ein, nach dem Fraas eine Bank benannt hat.

Dieser Belemnit hat ebenso zahlreiche Varietäten wie der vorige, die von d'Orbigny, E. Favre, Oppel, Neumayr u. a. vielfach benannt wurden. Quenstedt fasst auffallende Erscheinungen als Krankheiten zusammen, worunter nun so seltsame Verdickungen der Spitze und

Digitized by Google

Schlankerwerden des oberen Teiles sich finden, die nicht selten eine gewisse Konstanz und grosse Verbreitung zeigen.

Einen stets kleinen Belemniten aus dem unteren Weissen Jura mit *Amm. alternans* zusammen erwähne ich noch: *Belemn. pressulus* Quenst. (Jura pag. 579 Tab. 73 Fig. 22, 23). Er zeigt Übergänge zu *Belemn. hastatus.*

Im unteren Weiss Jura *α* finden sich noch Belemniten, die dem Lager und der Form nach genau bestimmt sind, welche man auch unter die Semihastaten-Gruppe bringen kann. Ich habe von Lautlingen:

Belemn. Coquandus d'Orb. Pl. 21 Fig. 10.

Belemn. Sauvanausus d'Orb. Pl. 21 Fig. 1—3.

Beide jedenfalls seltene Belemniten gehören der Sammlung Koch an. Ich bilde sie ab auf Tab. I Fig. 10 u. 11. Vgl. noch E. Favre Terr. Oxford. Pl. 1 *Argovianus, Mülleri* etc., die sich unschwer unter den Grenzthonen Lautlingens nachweisen lassen. Neumayr (Ceph. v. Balin) erwähnt von *Belemn. sem. rotundus* und *pressulus*, dass sie in der Krakauer Gegend häufig seien. Ob die von derselben Stelle (Balin) aufgeführten Varietäten, wie *Waageni, disputabilis*, hier auch zu bestimmen sind, scheint mir nicht fraglich, auch glaube ich von *Belemn. Bzoviensis* Zeuschner (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesell. 1869, pag. 565 Tab. 13) ähnliche Exemplare aufgefunden zu haben. Zeuschner sagt von ihm: „Vielleicht könnte man den Belemniten auf *semihastatus rotundus* zurückführen." Leider ist gewöhnlich bei den meinen die „kleine Warze" an der Spitze (Zeuschner pag. 566) abgebrochen. Sein Lager in Polen stimmt der Beschreibung nach ganz mit der Semihastaten-Bank von Lautlingen überein.

Dagegen liefert einen Beweis für die Selbständigkeit der oberen russischen Wolga-Ablagerungen mit *Perisphinctes virgatus* der *Belemn. absolutus* Fischer = *Wolgensis* d'Orb. Quenstedt erwähnt von ihm (Ceph. pag. 438), dass die Furche „einer dicken Mulde gleiche". Nikitin trennt diesen *absolutus* streng von *subabsolutus* Nik. (Wolgaformation pag. 96), jedenfalls kommen beide nicht in Schwaben vor, auch nicht bei Balin, dagegen bei Popilany, im Rjäsan-Gouvernement und im hohen Norden Russlands. Es könnte dies mit als Beweis für die Theorie Nikitin's angesehen werden, dass „eine Abtrennung der jurassischen Bassins Russlands von dem mitteleuropäischen zur Zeit der Oxford-Periode stattfand" (Jura von Rybinsk, 1881 pag. 34).

Digitized by Google

Fasse ich nun das Ergebnis meiner Untersuchungen kurz zusammen, so ist ein Faunenwechsel in der geschilderten Abteilung bemerkbar. Die zu ziehende Grenze zwischen Braunem und Weissem Jura ergibt sich für Schwaben im Sinne QUENSTEDT's. Die obere Hälfte meiner Schicht scheint im Verlaufe der schwäbischen Alb konstanter zu sein als die untere; die Ornatenschichten zeigen besonders Verschiedenheiten. An einer Stelle finden sich die Lambertiknollen zahlreich, an anderen fehlen sie ganz oder sind nicht so typisch entwickelt. Dasselbe findet bei einigen anderen Abteilungen statt. So sind einzelne zarte Formen, wie die Hamiten in Braun Jura ε, nur auf wenige der geognostisch genau bekannten Stellen beschränkt, für deren Existenz wir in der Annahme ruhiger Meeresteile wohl nicht irre gehen, ebenso wie für die Bildung der sogen. Lambertiknollen.

Im Weissen Jura überraschen in δ-Lagen ungeheure Schwammablagerungen an manchen Stellen, für die uns die Kenntnis der heutigen Spongien kein Analogon liefert. — Ich habe bei OSCAR SCHMIDT und E. HÄCKEL nur finden können, dass die heutigen Spongien nicht in den grössten Tiefen des Meeres leben. Da aber in dem Weissen Jura so riesige Exemplare zu finden sind, wie wir sie in der Jetztwelt nicht kennen, so wird man auch wohl schwerlich aus der Biologie der heutigen Schwämme auf jene des Jurazeitalters schliessen können.

Dies bringt mich noch einmal auf die Transversariuszone, die an manchen Punkten in der Schweiz so viele Schwämme beherbergt.

In Schwaben ist, wie schon erwähnt, die Transversariuszone ein lebhaft umstrittener Punkt. Die Einen sehen die Transversariuszone an einer beliebigen Stelle der schwäbischen Alb als vollkommen vertreten an, wenn sie nur einige der Petrefakten finden, die OPPEL unter den 217 Arten (Über die Zone des *Amm. transversarius* 1866) anführt. Ein anderer Standpunkt basiert auf der Charakterisierung dieser Zone in der Schweiz. QUENSTEDT (Flözgebirge pag. 499) macht zuerst auf die Birmensdorfer-Schichten aufmerksam, von dort stammt auch der erste *Amm. transversarius*, den er in den Ceph. pag. 199 benannt und beschrieben hat. MOESCH hat darauf die Abteilungen des Aargauer Jura fest begründet und gibt (pag. 119—141) ein genaues Petrefakten-Verzeichnis der Birmensdorfer Schicht, dem Lager des *Amm. transversarius*, wo diese Zone durch viele Spongien etc. charakterisiert wird. Ich habe erwähnenswerte Schwammmengen an den in dieser Abhandlung erwähnten Punkten nicht sicher feststellen

Digitized by Google

können, sie sind aber z. B. an der Lochen vorhanden. Oppel begründete seine Transversariuszone 1863 und bearbeitete gründlich die darin vorkommenden und so schwierig zu trennenden Ammoniten. Ihm folgte 1864 Waagen mit der Einreihung dieser Zone in seinem „Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz". 1866 stellte Oppel (Über die Zone des *Amm. transversarius*) die Behauptung auf, dass die Transversariuszone auftrete als Spongien-Facies (Birmensdorf, Randen, Tzrebinia), Cephalopoden-Facies (schwäbische Alb, fränkischer Jura), Myaciten-Facies (Solothurn, Bern) und Corallen-Facies. Moesch (Südlicher Aargauer Jura 1874, pag. 47) bemerkt bei Erwähnung des in dem unteren Weissen Jura *α* gefundenen *Amm. cordatus*, dass Oppel auch die eigentümliche Fauna (besonders Pholadomyen) der höheren Geisbergschichten in seine Transversariuszone aufgenommen habe, „um sich für letztere stets einen Ersatz" zu verschaffen. Werde ich daher vor die Alternative gestellt, die Transversariusfrage für Schwaben beantworten zu müssen, so werde ich erst das Verlangen nach Definition dieser Schicht stellen. Je nachdem sich die Definition im Sinne von Moesch (Birmensdorf) ergibt oder nicht, wird auch die vorliegende Abhandlung die Frage bejahen oder verneinen.

Eine Anzahl von Freunden der Geologie in Württemberg hat in den letzten Jahren die Transversariusfrage für Schwaben klarzustellen gesucht und zu diesem Zweck eifrige Nachforschungen im schwäbischen Jura angestellt. Ich habe von ihrer Thätigkeit reichen Nutzen ziehen können. Neben meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. von Quenstedt, möchte ich auch diesen Herren hier meinen Dank aussprechen, besonders Herrn Pfarrer Dr. Engel, Herrn Eduard Koch, Herrn Bauinspektor Wundt, Herrn Prof. Dr. Krimmel, Herrn cand. Schuster und Fräulein Clara Heydemann; ich füge noch hinzu, dass es mir als Fremder nur durch ihre liebenswürdige Führung und Überlassung ihres gesammelten Materials möglich geworden ist, einen Einblick in die geognostischen Verhältnisse der geschilderten Abteilung zu gewinnen.

Digitized by Google

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. *Amm. Lamberti inflatus* Qu. Linsengraben pag. 27. — *a* Seitenansicht, *b* Bauchseite, *c* Lobenzeichnung.
„ 2. *Amm. Mariae* d'Orb. Gammelshausen pag. 29. — *a* Rücken, *b* Seitenansicht.
„ 3. *Amm. refractus Quenstedti* Zak. Boller Wald pag. 36. — *a* Seitenansicht, *b* Kopie nach d'Orbigny Terr. jur. 1842 Tab. 172.
„ 4. *Amm. cordatus* d'Orb. Thierberg p. 25 u. 28.
„ 5. *Amm. ornatus rotundus* Qu. Thierberg pag. 25.
„ 6. *Amm. hecticus.* Lautlingen pag. 31.
„ 7. *Onychites ornatus* Qu. Boller Wald pag. 49.
„ 8. *Onychites ornatus* Qu. Lautlingen pag. 49.
„ 9. *Acanthoteuthis.* Lautlingen pag. 49.
„ 10. *Aptychus hectici* Qu. Thierberg pag. 47.
„ 11. *Aptychus.* Lautlingen pag. 48.
„ 12. *Baculites acuarius.* Boller Wald pag. 48.
„ 13. *Acuaria ornata.* Boller Wald pag. 49.
„ 14. *Belemnites Coquandus* d'Orb. Lautlingen pag. 51.
„ 15. *Belemnites Sauvanausus* d'Orb. Lautlingen pag. 51.

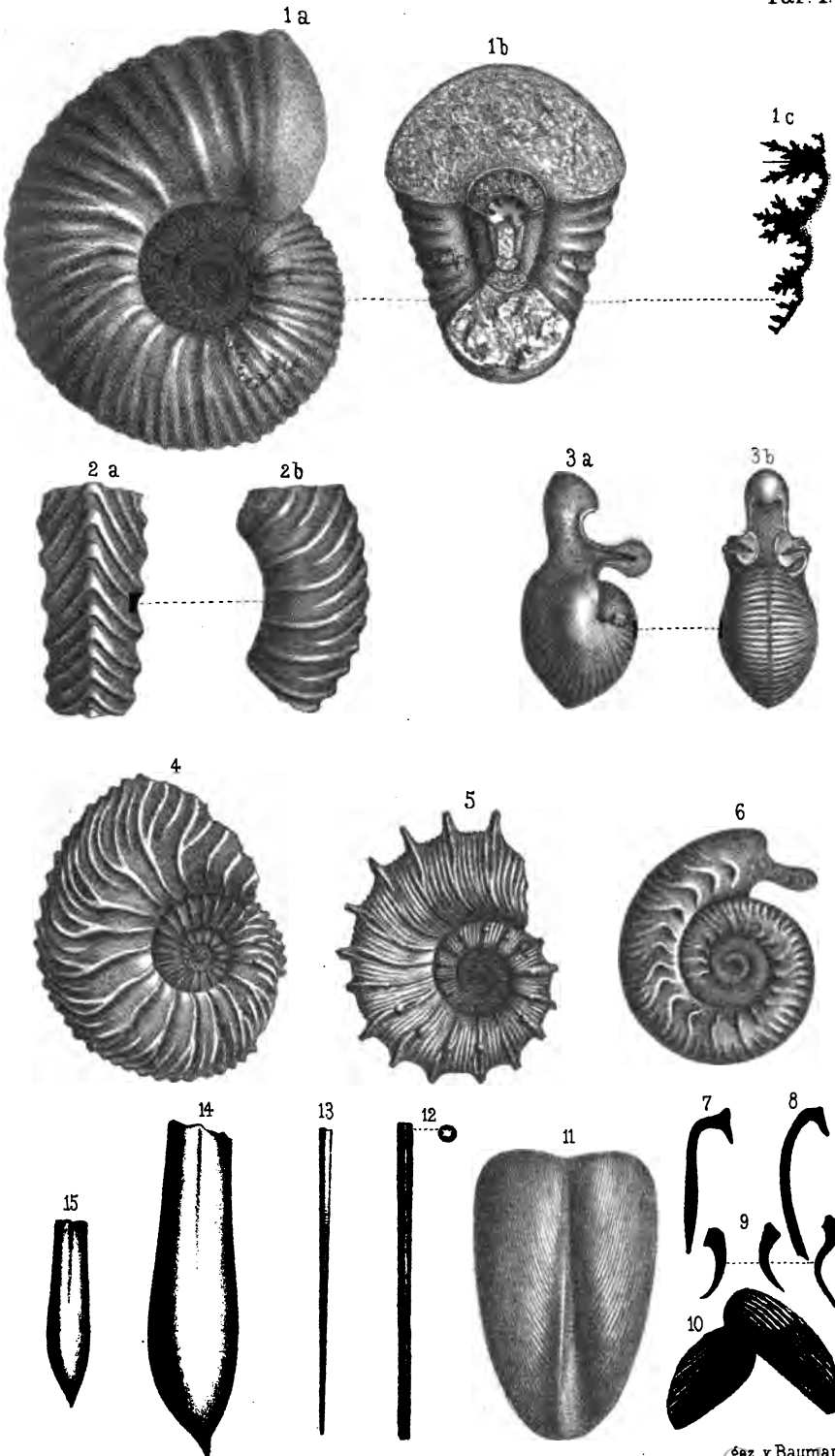
Tafel II.

Fig. 1. *Amm. convolutus auritulus* Qu. Linsengraben pag. 41.
„ 2. *Amm. convolutus gigas* Qu. Gammelshäusen pag. 44.
„ 3. *Amm. convolutus gigas* Qu. = *Amm. Sabaudianus* d'Orb. Gammelshausen pag. 44. — *a* Seitenansicht, *b* Rückenansicht.
„ 4. *Amm. transversarius* Qu. Lautlingen pag. 47. — *a* Seitenansicht, *b* Röhrenquerschnitt, *c* Rückenansicht, *d* Lobenzeichnung.
„ 5. *Amm. evolutus* (?) Neumayr. Lautlingen pag. 45.

Digitized by Google

Digitized by Google

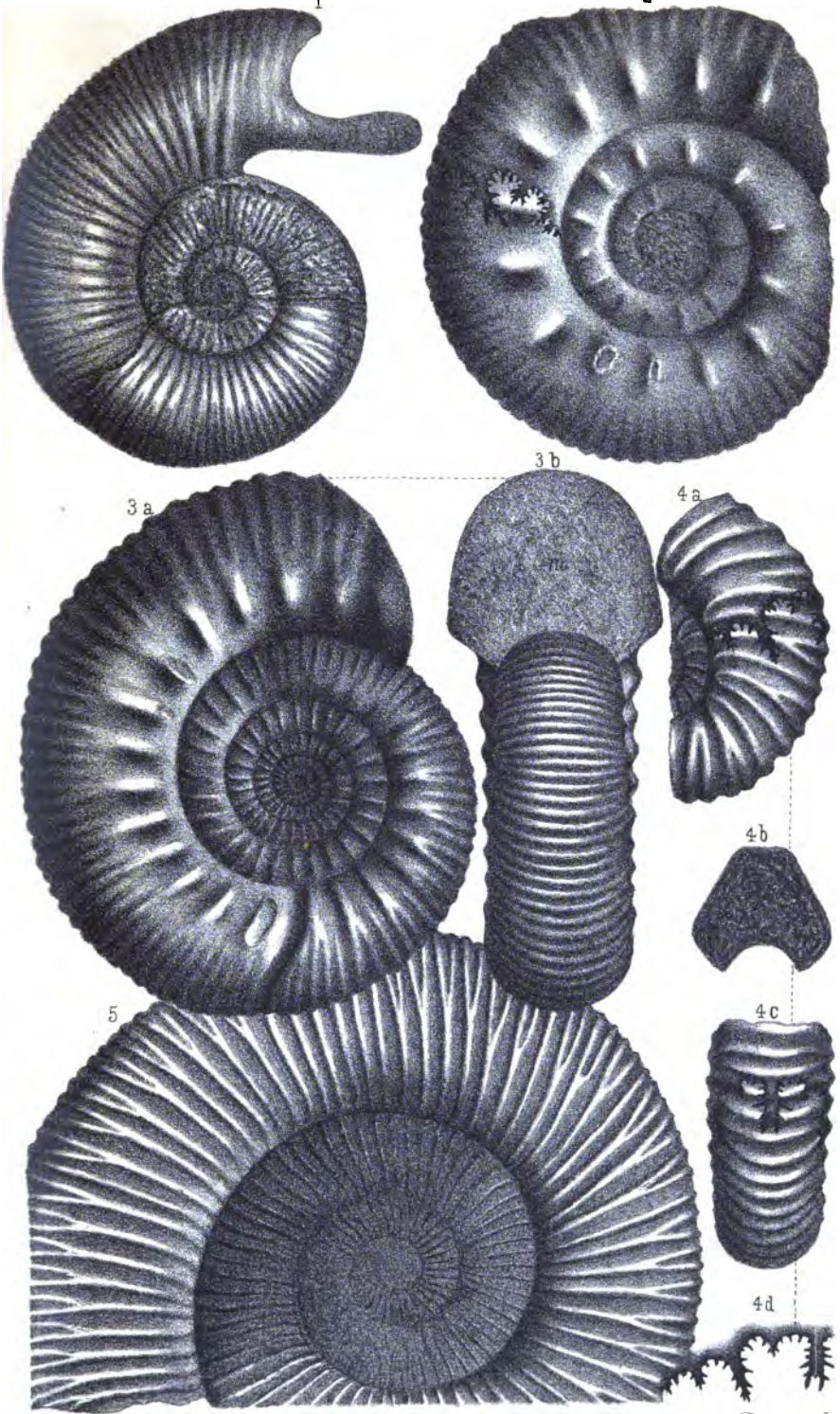
Digitized by Google



Gez. v. Baumann.

Digitized by Google

Digitized by Google



gez. v. Baumann.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

K. Hofbuchdruckerei Zu Guttenberg.
Carl Grüninger. Stuttgart.

Digitized by Google

560.9437 .Z21 C.1
Die Grenzschichten des Braunen
Stanford University Libraries
3 6105 032 191 145

560.9437
Z21

675649

Digitized by Google

Digitized by Google